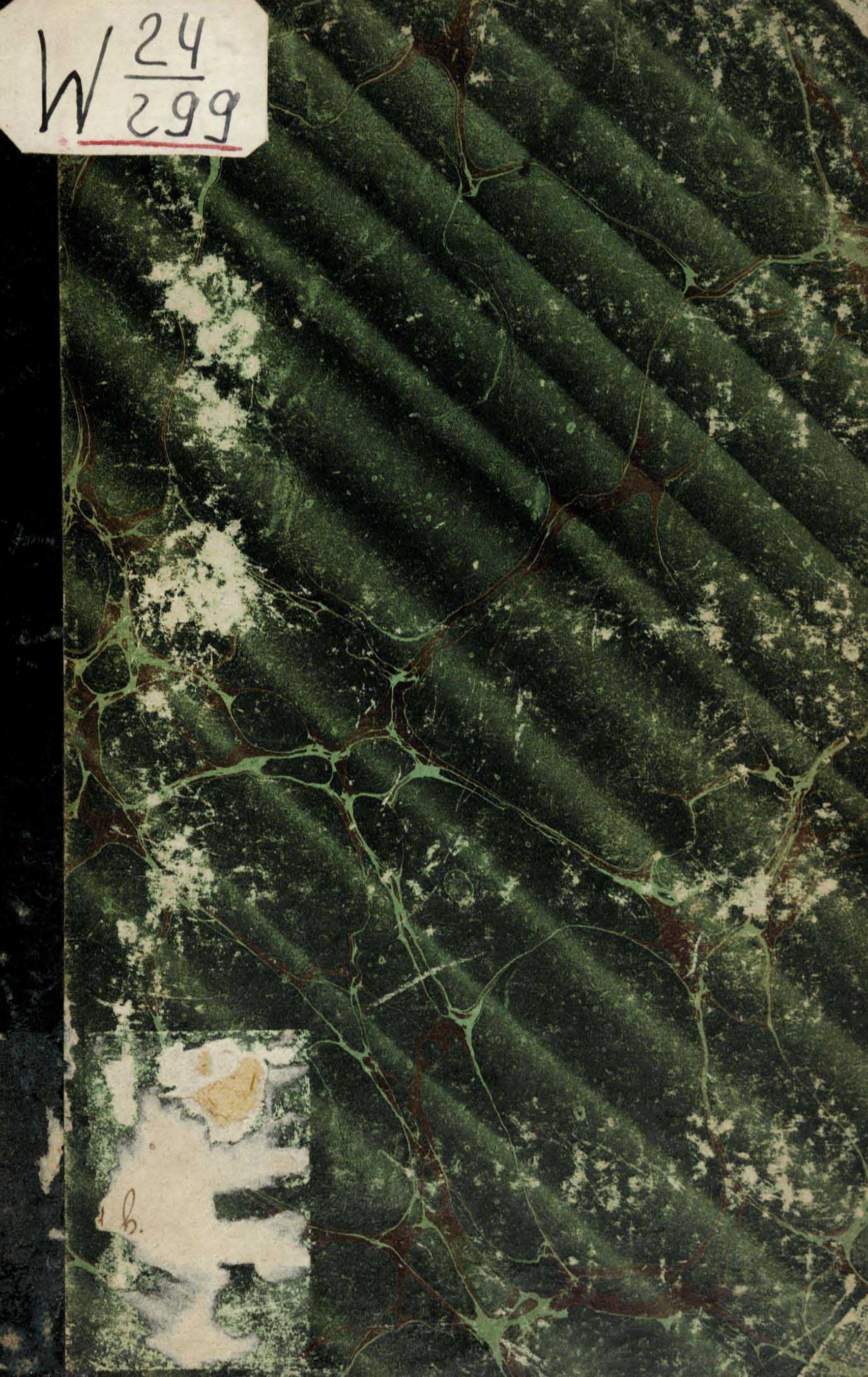
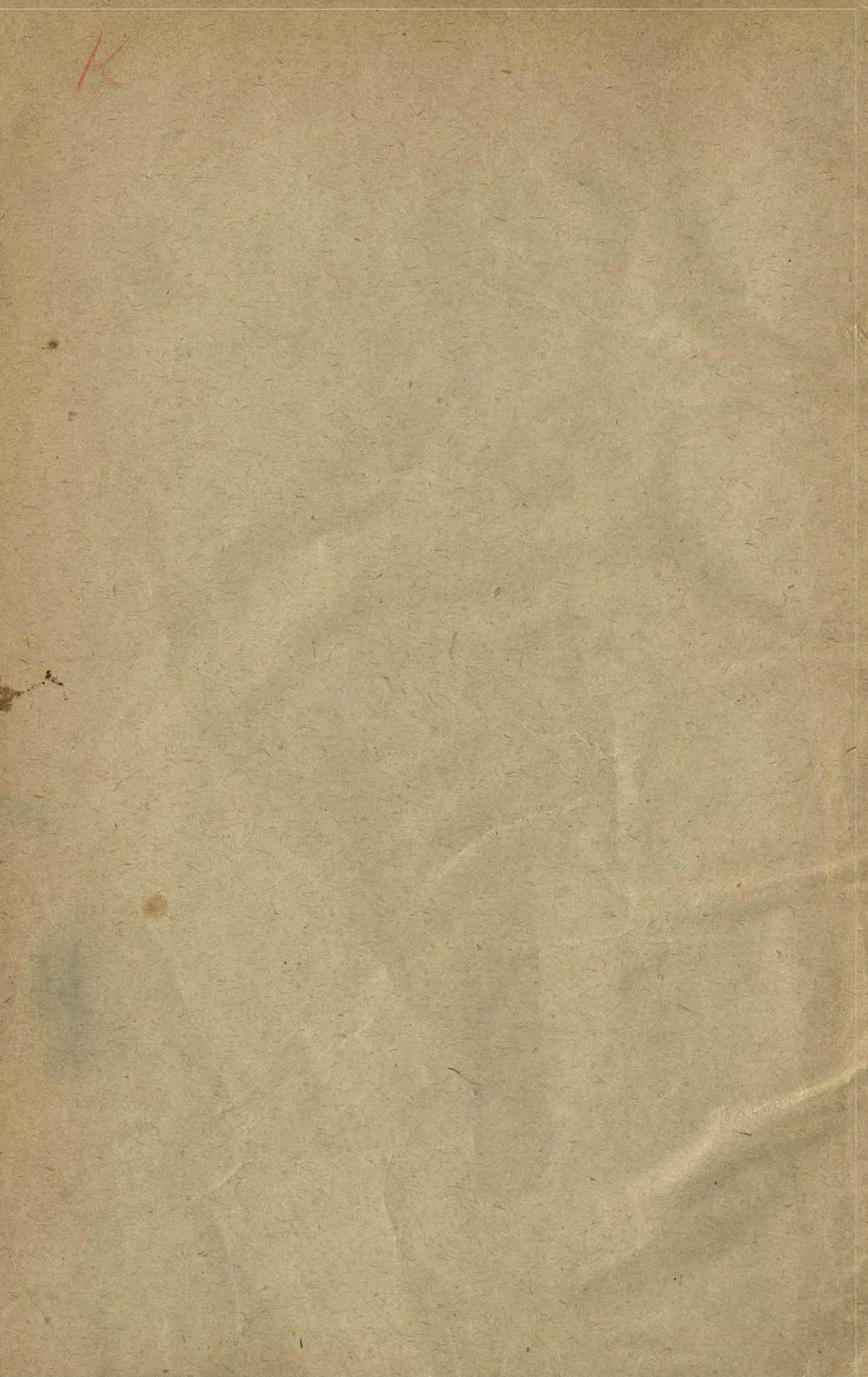

W 24/299


K



Великій
круговоротъ
А. П. Нечаева

БИБЛІОТЕКА ДЛЯ ВСѢХЪ.

ОЧЕРКИ ИЗЪ ЖИЗНИ И ИСТОРІИ ЗЕМЛИ.

Великій круговоротъ.

Очеркъ строенія земного шара и картины его жизни и исторіи

А. П. Нечаева.

Съ 36 рисунками.

Типографія Т-ва И. Д. Сытина, Пятницкая улица, свой домъ.
Москва.—1908.

СОДЕРЖАНІЕ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ разное время на страницахъ журнала „Для Всѣхъ“, „Самообразованія“ и „Вѣстника Самообразованія“, а также и въ другихъ журналахъ печатались мои статьи, посвященныя разнымъ вопросамъ общаго землевѣдѣнія, преимущественно же того отдѣла его, который принято называть динамикою суши. Письма, полученныя изъ разныхъ мѣстъ Россіи, говорили, что статьи эти соотвѣтствуютъ запросамъ читающей публики и могутъ быть полезными въ школьныхъ библіотекахъ и народныхъ читальняхъ. Но время, къ сожалѣнію, не позволяло мнѣ заняться обработкою этихъ статей, а потому онѣ и не могли до сихъ поръ появиться въ свѣтъ новымъ отдѣльнымъ изданіемъ...

Между тѣмъ запросъ на книги, могущія служить цѣлямъ самообразованія, растетъ съ каждымъ годомъ. Мы имѣемъ нѣсколько прекрасныхъ книгъ, посвященныхъ жизни и исторіи земли, но это по большей части объемистые томы. Эпизодичность моихъ очерковъ, самостоятельность каждаго изъ нихъ при общности основной идеи дѣлаетъ вполнѣ возможнымъ

выпускъ цѣлой серіи маленькихъ книжечекъ. На этой формѣ изданія я предпочтительно и остановился, такъ какъ десятокъ маленькихъ книжечекъ не въ примѣръ удобнѣе для библіотеки, чѣмъ одинъ солидный томъ.

По содержанію эти очерки стоятъ довольно близко къ моимъ книгамъ: „Между огнемъ и льдомъ" и „Въ царствѣ воды и вѣтра", но задачи ихъ совершенно иныя. Тамъ я имѣю въ виду преимущественно юнаго читателя и стремлюсь дать возможно яркія картины явленій, отодвигая на задній планъ и даже совсѣмъ исключая объясненія и теоріи, которыя съ большимъ успѣхомъ будутъ изложены на урокахъ. Здѣсь же я пытался возможно полнѣе удовлетворить запросамъ самообразованія и представить каждый вопросъ въ научномъ освѣщеніи. Тѣмъ не менѣе, я не забываю и интересовъ школы, а потому преслѣдую не только простоту, но и возможную образность изложенія.

Въ настоящее время выходитъ первая серія этихъ статей. Предлагаемая книжечка, имѣя права на самостоятельное существованіе, тѣмъ не менѣе, служитъ введеніемъ ко всѣмъ остальнымъ и является общимъ ихъ заключеніемъ. Здѣсь я пытаюсь представить общую картину жизни земли и выяснить роль каждой изъ силъ, работающихъ на поверхности земли.

Слѣдующія книжечки посвящены работѣ отдѣльныхъ дѣятелей, измѣняющихъ ликъ земли, и носятъ заглавія: 1. Работа рѣкъ и ручьевъ. 2. Работа подземной воды. 3. Работа льда. 4. Работа моря. 5. Работа вѣтра. 6. Работа

растеній и животныхъ. Всѣ эти книжечки выходятъ одновременно. Далѣе я предполагаю выпустить книжки: 7. Горы и ихъ жизнь. 8. Подземныя силы и ихъ работа. 9. Изъ тьмы временъ (общій очеркъ исторіи земли) и 10. Земля и вселенная. Эти книжки готовятся къ печати и своимъ выходомъ въ свѣтъ не замедлятъ.

Всей серіи я далъ общее заглавіе „Библіотека для всѣхъ". Въ дальнѣйшемъ я предполагаю включить въ эту серію и рядъ статей, выясняющихъ жизнь атмосферы и океана, а также очерки по страновѣдѣнію. Но повторяю, нынѣ выходящія книжечки составляютъ всѣ вмѣстѣ и каждая въ отдѣльности самостоятельное цѣлое и могутъ быть читаемы одна независимо отъ другой.

Что касается иллюстрацій, то я старался сдѣлать ихъ возможно богатыми и разносторонними.

Великій круговоротъ.

---

1. И въ мертвомъ жизнь!

Раннимъ утромъ въѣзжалъ я въ Дарьяльское ущелье. Величавыя скалы все тѣснѣе сдвигались надо мною, и все у́же становился клочокъ голубого неба надъ головой. Густые клубы облаковъ лежали на вершинахъ, въ трещинахъ и разсѣлинахъ, и когда первые лучи взошедшаго солнца заглянули въ глубину Дарьяла, они стали лѣниво подниматься, растягиваться, уплывать... Мнѣ невольно припомнилось чудное стихотвореніе Лермонтова:

Ночевала тучка золотая
На груди утеса великана.
Утромъ въ путь она умчалась рано,
По лазури весело играя.
Но остался влажный слѣдъ въ морщинѣ
Стараго утеса. Одиноко
Онъ стоитъ: задумался глубоко
И тихонько плачетъ онъ въ пустынѣ...

Внизу у моихъ ногъ прыгалъ бѣшеный Терекъ. Весь взбитый въ пѣну и брызги, онъ яростно бросался на прибрежныя скалы, лизалъ ихъ длинными языками сѣдыхъ волнъ и ревѣлъ, наполняя могучимъ голосомъ тѣснины Дарьяла, заглушая человѣческое слово и человѣческій крикъ. Гулкимъ эхомъ вторили скалы его реву.

Величіемъ, силою дышалъ окружающій ландшафтъ. Здѣсь, на днѣ темнаго ущелья, при дикой пляскѣ разъяренной рѣки, человѣкъ казался ничтожнымъ. Тѣсно и жутко въ объятіяхъ скалъ! Сколько вѣковъ пронеслось надъ ихъ головами, а онѣ все стоятъ твердыя, непоколебимыя, крѣпкія. Онѣ были свидѣтелями древняго обледянѣнія Кавказа, сверкали заревомъ пылающей лавы, которую выбрасывалъ изъ своихъ нѣдръ теперь успокоившійся Казбекъ. Передъ ними прошла вся человѣческая исторія, но это былъ только мигъ въ длинной цѣпи событій, совершавшихся кругомъ.

Я ѣхалъ, охваченный величіемъ картины, подавленный грандіозностью ландшафта. А внизу подъ моими ногами все ревѣлъ неугомонный Терекъ. Груды камней устилали его дно и преграждали дорогу, но онъ, неутомимый и грозный, швырялъ въ нихъ волнами, сдвигалъ ихъ въ сторону, теръ другъ о друга и побѣдоносно несся впередъ. Новыя груды камней низвергались сверху, — одинъ за другимъ, незамѣтно, въ теченіе долгихъ лѣтъ. И Терекъ глоталъ новую добычу и опять гладилъ, стиралъ, шлифовалъ падавшіе въ него обломки...

Изъ года въ годъ обрушивались горделивыя скалы. Армія невидимыхъ работниковъ неутомимо трудилась надъ ихъ раздробленіемъ. Нагрѣтыя жгучимъ полднемъ и охлажденныя ночью, скалы прорѣзывались глубокими трещинами, замерзающая вода расширяла ихъ, — и съ вершинъ великановъ катились обломки. Изъ года въ годъ нарастали каменистыя груды на днѣ Терека. Онъ обращалъ ихъ въ красивыя гальки и округлые валуны, раздроблялъ и окатывалъ въ мелкій песокъ, растиралъ въ нѣжную глину. Время и Терекъ работали надъ разру-

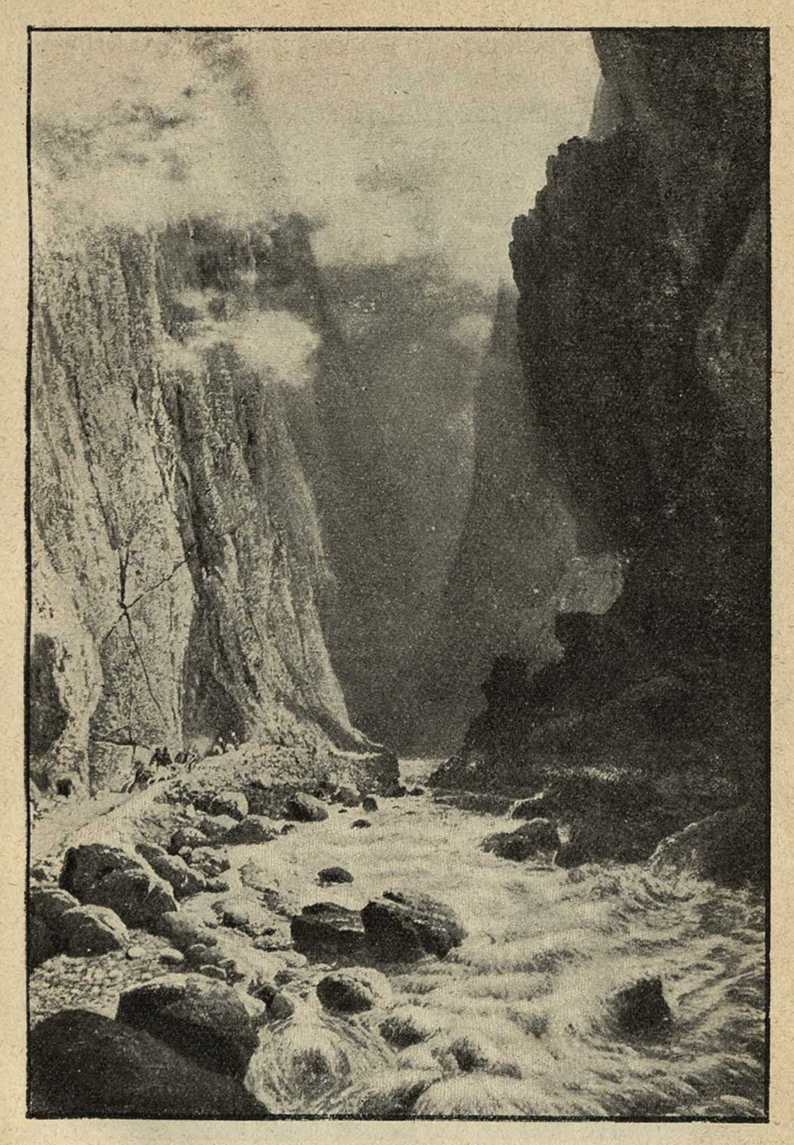


Рис. 1. Дарьяльское ущелье. Съ картины худ. Судковскаго. (Музей Императора Александра III).

шеніемъ кавказскихъ громадъ, и изъ столѣтія въ столѣтіе все понижались величавыя скалы.

Пройдутъ вѣка, сотни и тысячи вѣковъ. Всѣ скалы превратятся въ груды обломковъ, и тамъ, гдѣ теперь давитъ человѣка великій Дарьялъ, развернутся мирныя равнины, залитыя свѣтомъ и солнцемъ. Подъ луной нѣтъ ничего вѣчнаго. И великаны Кавказа, какъ все на землѣ, живутъ полною могучею жизнью, чтобы рано или поздно умереть, какъ умерли уже многія изъ древнихъ горъ [1]).

Но далеко не всегда эта жизнь замѣчается нами. Наоборотъ, съ первыхъ моментовъ сознательнаго отношенія къ окружающему мы привыкаемъ считать землю мертвою, безжизненною, неизмѣнною, косною. Каждый годъ мы видимъ, какъ всходятъ изъ сѣмянъ новые ростки, какъ они поднимаются, крѣпнутъ, цвѣтутъ, зрѣютъ и увядаютъ, оставляя послѣ себя плоды—источникъ новой жизни. На нашихъ глазахъ рождаются, растутъ и умираютъ животныя. Одни поколѣнія людей сходятъ со сцены и уступаютъ мѣсто другимъ. Но часто въ теченіе всей своей жизни человѣкъ не замѣчаетъ никакихъ измѣненій въ формахъ того крохотнаго уголка, гдѣ онъ живетъ. Горы, холмы и низины остаются на своихъ мѣстахъ, рѣки и ручьи текутъ обычнымъ путемъ. И мы привыкаемъ думать, что земля всегда была такою, какою мы видимъ ее теперь. И если здѣсь, въ глубинѣ Дарьяла, наша вѣра въ незыблемость окружающихъ формъ нѣсколько колеблется, то жители русской равнины поставлены въ особенно неблагопріятныя условія. Нѣтъ у насъ грозныхъ

---

1) См. книжку „Горы и ихъ жизнь“.



Рис. 2. Разливъ Волги въ гор. Макарьевѣ.

вулкановъ, не бываетъ и землетрясенiй, въ мгновенiе разрушающихъ города и селенiя. Тихо и плавно катятъ свои воды по необъятной равнинѣ могучiя рѣки, рѣдко оживленныя городомъ или селенiемъ, раскинувшимся на берегу. Все кругомъ какъ будто застыло и заснуло. Но присмотримся внимательнѣе къ явленiямъ, совершающимся на нашей равнинѣ. Сколько кругомъ тревожныхъ симптомовъ! Тамъ сползла береговая полоса земли и увлекла за собою человѣческiя жилища, тутъ песокъ, поднятый вѣтромъ, засыпалъ засѣянное поле; въ одномъ мѣстѣ оврагъ ворвался въ деревню, перепортилъ дорогу, подошелъ къ домамъ; въ другомъ мѣстѣ разлившаяся рѣка поломала мосты, затопила деревни и городъ (рис. 2). А внезапно налетающiя бури, ливни, снѣжные заносы! Газеты отовсюду приносятъ извѣстiя о катастрофахъ, и мы задаемъ себѣ вопросъ: не мечта ли наша увѣренность въ неизмѣнности земли, не кипитъ ли на поверхности нашей планеты могучая и полная жизнь?

Но оставимъ эти катастрофы. Онѣ не исчерпываютъ всего разнообразiя явленiй, совершающихся кругомъ насъ. Удвоимъ наше вниманiе и наблюдательность, и бездна невидимыхъ раньше, незначительныхъ, но постоянныхъ измѣненiй обнаружится на каждомъ шагу. Всего менѣе мы ожидаемъ встрѣтить ихъ въ Петербургѣ. Но попробуемъ отправиться на взморье и обогнуть на лодкѣ хоть бы Крестовскiй островъ (рис. 3). Если мы не станемъ держаться фарватера, который уходитъ далеко въ заливъ, то скоро запутаемся въ лабиринтѣ мелей и принуждены будемъ тащить лодку на буксирѣ. На всемъ обширномъ пространствѣ до самаго Кронштадта Нева отлагаетъ свой илъ и песокъ и образуетъ множество

мелей и островов. Попробуем изъ года въ годъ послѣдить за ними, и скоро мы будемъ въ состоянiи подмѣтить значительныя измѣненiя; тутъ выросла длинная коса, тамъ появился островокъ,

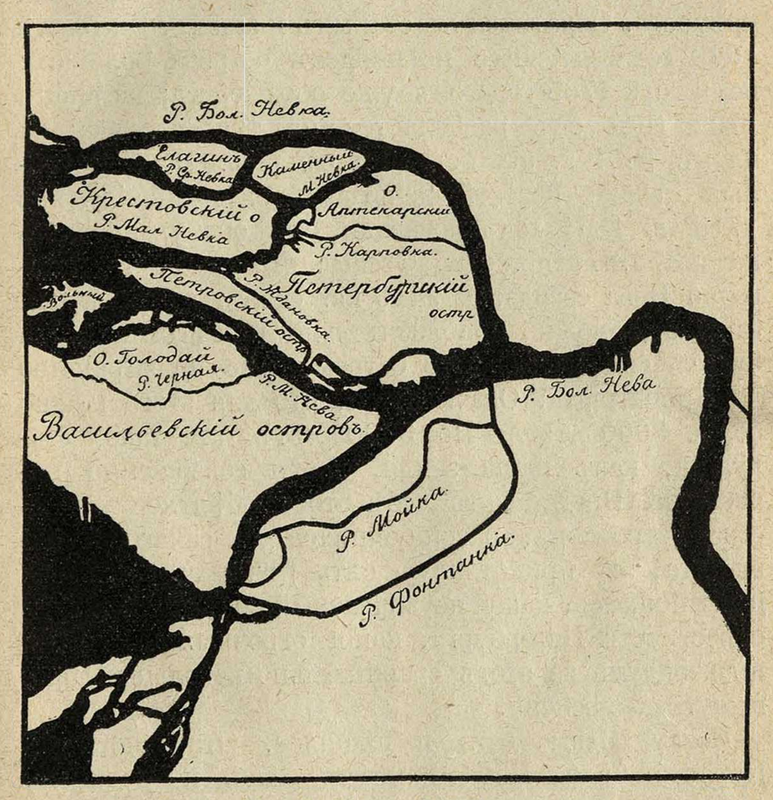


Рис. 3. Дельта рѣки Невы.

здѣсь обширная мель, гдѣ еще недавно проходила лодка, успѣла затянуться водяною растительностью. Сдѣлаемъ историческую справку. Стѣны Петропавловской крѣпости во время постройки города

опускались прямо въ воду. Теперь онѣ окружены широкимъ поясомъ намывной земли, на которомъ можно было бы развести недурной скверъ. Впрочемъ, и безъ того деревья и кустарникъ не замедлили поселиться здѣсь и зеленымъ кольцомъ опоясали крѣпость. Обратимся къ старымъ планамъ. На планѣ 1698 года мы вовсе не найдемъ острова Вольнаго; на планѣ 1785 года онъ уже обозначенъ; на планѣ 1792 года онъ распадается на три островка; на планѣ 1834 г. эти островки слились. Вообще точныя съемки невской дельты, производившіяся съ 1718 по 1864 годъ, показали, что она увеличилась на 1.373.871 кв. саж. Отсюда выходитъ, что ежегодно Нева созидаетъ 9410 кв. саж. твердой земли. Зная это, можно приблизительно разсчитать, когда будетъ сплошь покрыто островами все пространство до Кронштадта. Оказывается, что для этого нужно болѣе 3000 лѣтъ. Но 3000 лѣтъ для такой старушки, какъ наша земля, время совершенно ничтожное! Представимъ себѣ это необъятное множество островковъ, раскинувшихся до самаго Кронштадта, эту прихотливую сѣть рѣчныхъ рукавовъ, и мы поймемъ, какой неузнаваемый видъ пріобрѣтутъ окрестности Петербурга, какія огромныя измѣненія произойдутъ за этотъ сравнительно небольшой промежутокъ времени.

Но у Невы есть и прошлое. Отправимся въ Царское Село. Поѣздъ несетъ насъ по равнинѣ, гладкой, какъ столъ, безъ всякихъ слѣдовъ холмистости. Скоро съ правой стороны показывается уступъ, на которомъ стоитъ Пулково съ его обсерваторіею, а далѣе и Царское Село. Какъ могла образоваться такая равнина? Изслѣдованіе показываетъ, что на всемъ ея протяженіи подъ почвою



Рис. 4. Болото. Съ карт. Гальвелля.

залегаютъ пески и глины, очень сходные съ тѣми, что мы находимъ и въ самомъ Петербургѣ. Нѣтъ сомнѣнія, что вся эта равнина получилась изъ невскихъ наносовъ. Нѣкогда въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ теперь несетъ насъ царскосельскій поѣздъ, располагалось мелкое море, — продолженіе нынѣшняго

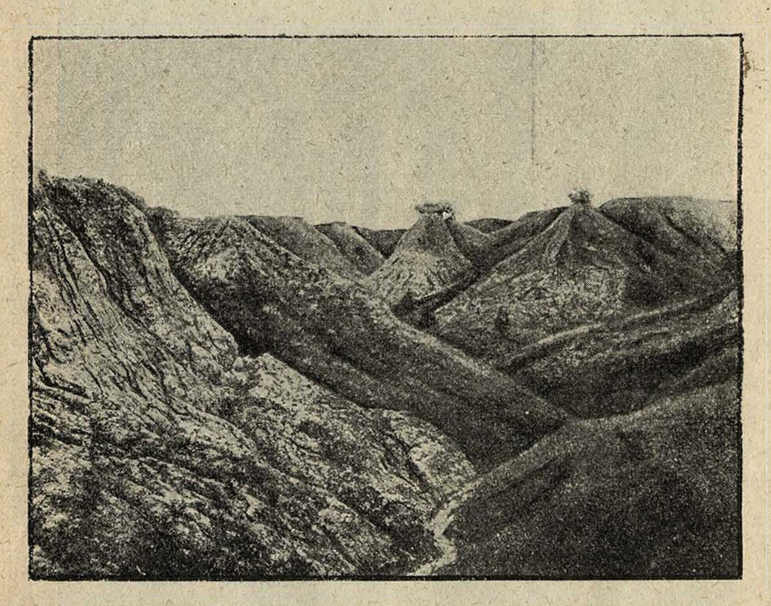


Рис. 4. Общій видъ недавно выросшаго оврага близъ деревни Малой Семеновки, въ верховьяхъ рѣки Оки.

Финскаго залива, а Нева оканчивалась много выше, чѣмъ въ настоящее время. Въ теченіе долгихъ вѣковъ на днѣ мелкаго залива отлагались рѣчные наносы, и изъ нихъ возникли мели и острова, отдѣленные протоками и рукавами. Мало-по-малу рукава засорялись, острова спаивались другъ съ другомъ, и, наконецъ, всѣ превратились въ ровную болоти-

стую низину. Конецъ невской дельты отодвинулся дальше въ заливъ. Уступъ, на которомъ лежитъ Царское Село и Пулково,—не что иное, какъ древній берегъ рѣки, сложенный изъ твердыхъ каменныхъ массъ. Противоположный берегъ располагается къ сѣверу отъ Кронштадтской бухты по линіи

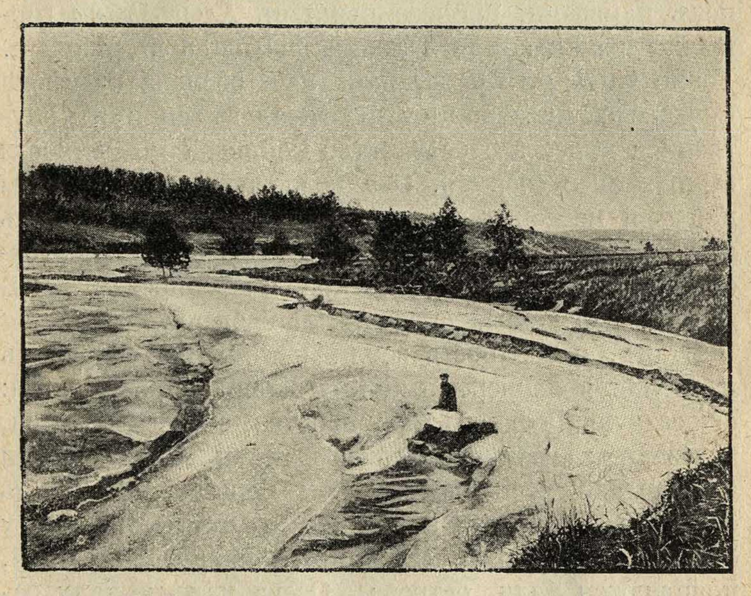


Рис. 5. Выносъ песка изъ оврага Глухого, близъ села Коносаева, въ верховьяхъ рѣки Сызрани.

Финляндской дороги; на немъ раскинулось, между прочимъ, Парголово. На памяти людей въ предѣлахъ невской дельты совершались крупныя перемѣны. Такъ, напримѣръ, въ XIII столѣтіи на мѣстѣ нынѣшнихъ „Песковъ" лежали два острова: Большой и Малый Галтѣевы острова. При основаніи Петербурга отъ этихъ островковъ не осталось и слѣда. Такимъ образомъ значительная часть Фин-

скаго залива уже заполнена невскими наносами. Точно такъ же во многихъ мѣстахъ земной поверхности, благодаря дѣятельности рѣкъ, исчезли цѣлые заливы и моря. Такъ, напримѣръ, вся Ломбардская низменность въ Италіи представляетъ собою древній заливъ Адріатическаго моря, который былъ заполненъ наносами, принесенными съ Альпъ тѣми горными рѣками, которыя теперь впадаютъ въ рѣку По. Точно такъ же въ незапамятныя времена на мѣстѣ Венгерской низменности простиралось замкнутое внутреннее море, а пространство Рейнской низменности было занято озеромъ. Оба водоема были заполнены иломъ и пескомъ, который принесли впадающія въ нихъ рѣки. Понятно, что для образованія Венгерской, Ломбардской и Рейнской низменностей понадобились огромные промежутки времени.

Итакъ, поверхность земли измѣняется. Кругомъ насъ идетъ непрерывный круговоротъ превращеній: существующія формы разрушаются, видоизмѣняются, исчезаютъ; взамѣнъ ихъ создаются новыя. Рѣки непрерывно разрушаютъ свои берега, несутъ въ своихъ водахъ илъ и песокъ и отлагаютъ его у береговъ и въ устьѣ. Измѣняется направленіе рѣки, появляются мели, острова. Озера мало-по-малу заносятся осадками, завоевываются водяными растеніями и превращаются въ обширные болота-торфяники (рис. 4), на днѣ которыхъ происходитъ постепенное накопленіе обуглившихся растительныхъ остатковъ. Съ теченіемъ времени пересыхаютъ и болота, и на мѣстѣ прежнихъ озеръ зеленѣютъ луга и цвѣтутъ нивы. Послѣ каждаго ливня на югѣ Россіи выростаютъ новыя промоины-овраги, неся гибель сосѣднимъ полямъ, гдѣ отлагается вымытый изъ нихъ илъ и песокъ. На рис. 5 представлена картина раз-

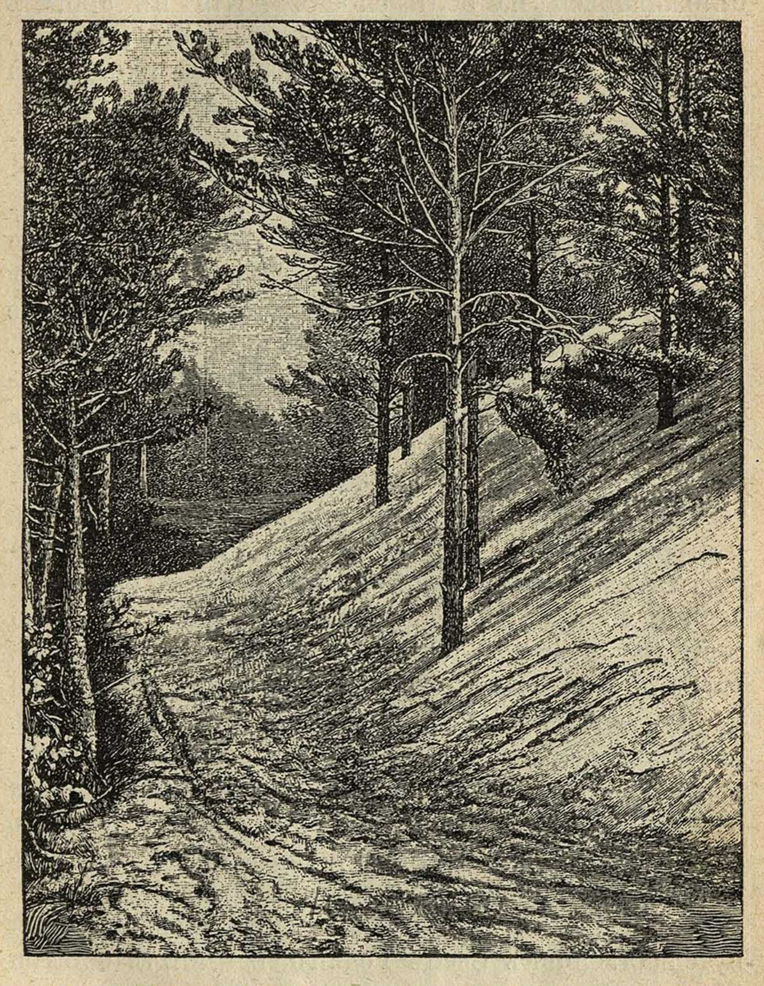


Рис. 6. Песчаная гора (дюна) въ Сестрорѣцкѣ, засыпающая лѣсъ.

рушенія, произведеннаго оврагомъ Глухимъ, близъ села Коносаева, въ верховьяхъ Сызрани. Песокъ, отложившійся на полѣ слоемъ почти въ аршинъ толщиною, былъ затѣмъ размытъ новымъ ливнемъ. Уцѣлѣла лишь небольшая глыба этой толщи, на которой и сидитъ человѣкъ. По сравненію съ его ростомъ можно судить о громадности песчанаго наноса. Нерѣдко массы песка выносятся изъ овраговъ въ рѣки и преграждаютъ ихъ теченіе, заставляя рѣку мѣнять направленіе. Нѣкоторые овраги такъ глубоко врѣзываются въ землю, что по дну ихъ струится постоянный потокъ воды. Это уже новыя, зарождающіяся на нашихъ глазахъ рѣчки. На берегахъ рѣкъ, озеръ и морей вѣтеръ подхватываетъ выброшенный водою песокъ и наноситъ изъ него огромные холмы - дюны, которые съ каждымъ годомъ подвигаются все дальше въ глубь материка, засыпая поля, сады, огороды и человѣческія постройки. Въ ближайшихъ окрестностяхъ Петербурга, въ селеніи Сестрорѣцкѣ (рис. 6), дюны развертываются во всемъ своемъ грозномъ величіи, и бывали годы, когда жители терпѣли отъ нихъ значительный ущербъ. Еще грандіознѣе проявляется работа вѣтра въ пустыняхъ (рис. 7). Вздымая цѣлыя тучи острыхъ песчинокъ, онъ царапаетъ, стираетъ ими встрѣченныя скалы и придаетъ имъ самыя причудливыя очертанія. Онъ несетъ эти огромныя массы песка къ цвѣтущимъ оазисамъ (рис. 8), нагромождаетъ здѣсь высокія дюны (рис. 9) и засыпаетъ ими селенія и города. Въ дебряхъ азіатской пустыни Гоби знаменитый путешественникъ Свенъ Гединъ встрѣтилъ остатки обширныхъ городовъ, нѣкогда завоеванныхъ песками и теперь опять выступившихъ изъ-подъ ихъ пелены (рис. 10). Грозную работу проявляютъ морскія волны.

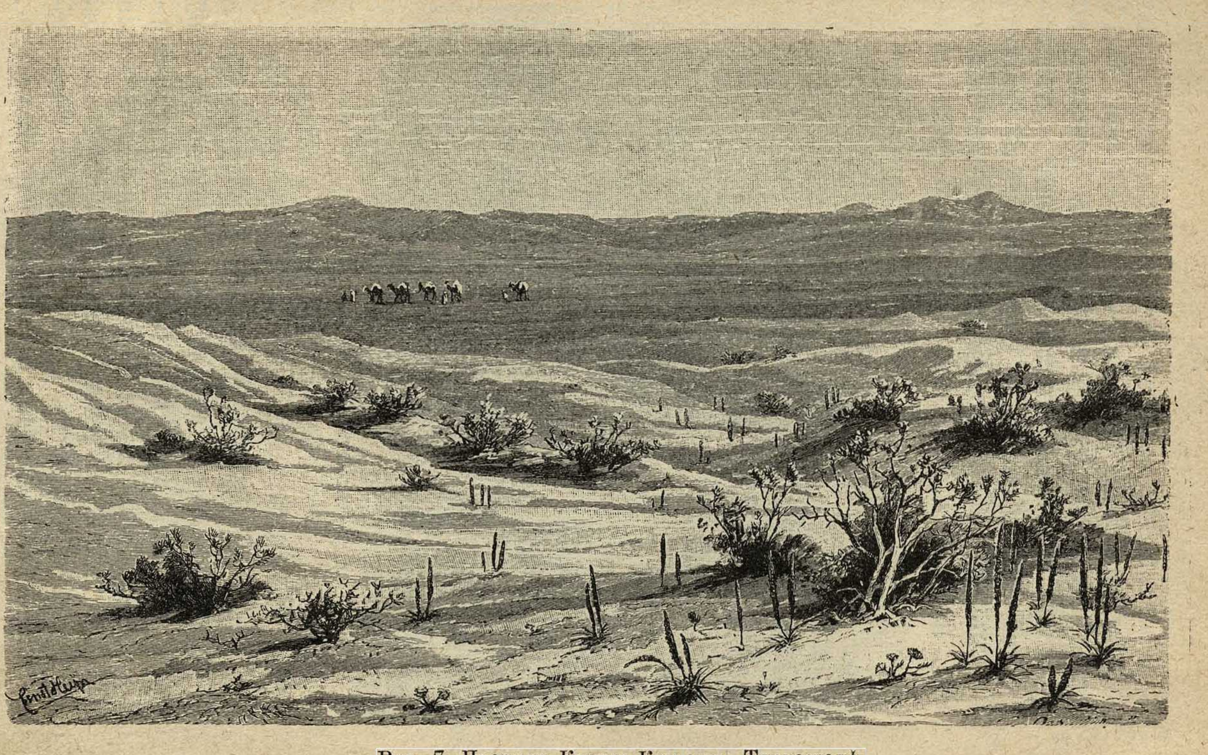


Рис. 7. Пустыня Кизилъ-Кумы въ Туркестанѣ.

Съ ревомъ подкатываются онѣ къ берегамъ и своими ударами раздробляютъ крѣпчайшія скалы (рис. 11). У низкихъ береговъ во время сильныхъ бурь море на огромномъ пространствѣ заливаетъ сушу и производитъ на ней цѣлый рядъ измѣненій: тутъ прорветъ узкій перешеекъ и превратитъ озеро въ заливъ, тамъ, наоборотъ, отдѣлитъ отъ берега рядъ остро-



Рис. 8. Оазисъ.

вовъ. Вся исторія Голландіи полна разсказами о тѣхъ катастрофахъ, которыя производило въ этой странѣ море. Во многихъ мѣстахъ земной поверхности происходитъ медленное измѣненіе положенія береговой линіи: въ однихъ случаяхъ море какъ бы отступаетъ, сокращаетъ свои размѣры, и тогда берегъ какъ бы поднимается; въ другихъ случаяхъ,

наоборотъ, море побѣдоносно вторгается въ материкъ и тогда получается впечатлѣніе, будто берегъ медленно опускается. Наступаніе моря сопровождается огромною работою волнъ: онѣ постепенно срѣзаютъ всѣ неровности, встрѣченныя на пути, и покрываютъ обломками ихъ занятую моремъ область.



Рис. 9. Дюны въ пустынѣ.

Громадную работу производитъ ледъ. Въ видѣ огромныхъ потоковъ, называемыхъ ледниками (рис. 12), спускается онъ съ высокихъ горъ и несетъ на себѣ и подъ собою огромныя массы щебня, песка и ила, скатившихся на него при разрушеніи скалъ. На концѣ ледниковъ этотъ обломочный матеріалъ скопляется, образуя гряды холмовъ, которые съ теченіемъ времени зарастаютъ травой и деревьями. Въ полярной области ледъ сплошнымъ покровомъ обле-

каетъ цѣлые острова. Этотъ ледяной панцырь, медленно сползая къ берегамъ, тащитъ подъ собою

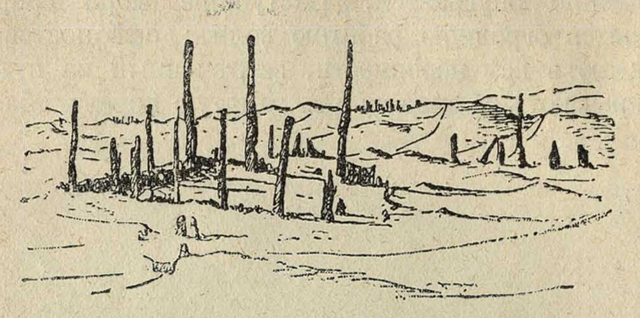


Рис. 10. Развалины дома въ погибшемъ городѣ (по Свенъ-Гедину).

цѣлые слои песка, ила и валуновъ. И когда по прошествіи многихъ вѣковъ ледникъ сокращаетъ свои размѣры или совсѣмъ исчезаетъ, мы наблюдаемъ

Рис. 11. Берегъ близъ Балтійскаго Порта въ Эстляндіи.

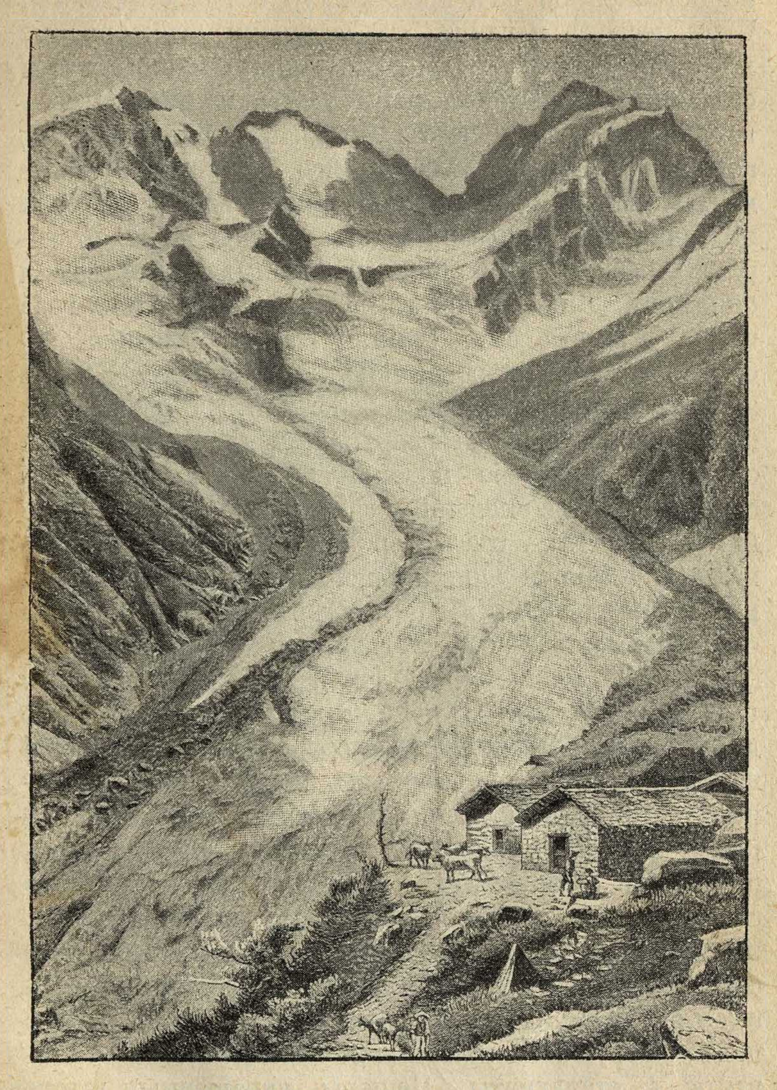


Рис. 12. Ледникъ Розегъ въ Альпахъ.

на оставленной ихъ поверхности слѣды его работы. Слои песковъ и глинъ съ валунами, грядовидные холмы съ разбросанными между ними озерами, скалы, сглаженныя дѣйствіемъ двигавшагося по нимъ льда,— вотъ своеобразныя черты ландшафта тѣхъ областей, которыя нѣкогда подвергались обледянѣнію. Не менѣе важна работа подземной воды, которая подтачиваетъ твердые пласты земной коры и нерѣдко бываетъ причиною гибельныхъ обваловъ и оползней. Такъ, напримѣръ, 22 ноября 1898 года въ 7 верстахъ отъ станціи Канди, Владикавказской желѣзной дороги, сползла въ рѣку Кубань значительная часть береговой земли. На рисункѣ 13 видна общая картина разрушенія, въ которой наше особенное вниманіе обращаетъ обвалившаяся часовня. Такіе же оползни — самое обыкновенное явленіе на берегахъ рѣкъ Европейской Россіи, напримѣръ, на Волгѣ. Они происходятъ также и на берегахъ морей. Такъ, напримѣръ, Одесса издавна страдаетъ отъ нихъ, и газеты изъ года въ годъ обращаютъ вниманіе на тѣ катастрофы, которыя тамъ происходятъ. Но не только разрушительную дѣятельность проявляютъ подземныя воды: протекая между пластами горныхъ породъ, онѣ промываютъ глубокія, широкія подземныя долины, которымъ мы даемъ названіе пещеръ. Эти обширныя подземныя сооруженія поражаютъ насъ нерѣдко своею чарующею красотою: та же подземная вода, просачиваясь сквозь трещины сводовъ пещеры, несетъ съ собою въ изобиліи растворенную известь и, отлагая ее здѣсь, въ этихъ подземныхъ двор цахъ, сооружаетъ причудливо фантастическіе сталактиты и сталагмиты. Пещеры, украшенныя этими каменными сосульками, достигаютъ нерѣдко огром-

ной величины. Самая большая на всемъ земномъ шарѣ пещера Мамонтова находится въ Сѣверной Америкѣ въ штатѣ Кентукки, близъ города Луиз-



Рис. 13. Оползень на берегу рѣки Кубани.

вилля. Большою извѣстностью пользуется въ Америкѣ также пещера Лурей (рис. 14).

Проявляя свою работу изо дня въ день, всѣ до сихъ поръ разсмотрѣнные дѣятели приводятъ къ результатамъ первостепенной важности. Даже высочайшіе кряжи земли медленно ими разрушаются. Въ глубинѣ Дарьяла Терекъ производитъ огромную работу: съ каждымъ годомъ онъ все глубже врѣзывается въ нѣдра каменныхъ массъ. Глубочайшее

ущелье, по дну котораго онъ нынѣ несетъ свои бурныя и мутныя воды, обязано своимъ происхожденіемъ его работѣ. Вывѣтриваніе, т.-е. медленное разрушеніе горныхъ массъ, только усиливаетъ его дѣйствіе.

Но если въ однихъ мѣстахъ происходитъ разрушеніе высочайшихъ кряжей, въ другихъ мѣстахъ они возникаютъ вновь. Медленно, незамѣтно для человѣческаго глаза подземныя силы сгибаютъ пласты горныхъ породъ, изъ которыхъ сложена земная кора, и вспучиваютъ ихъ въ видѣ гигантскихъ складокъ, которымъ мы и даемъ названіе горъ. Въ то же время глубокія трещины прорѣзываютъ земную кору, и по нимъ происходитъ опусканіе значительныхъ участковъ суши: такъ получаются глубокія впадины, въ которыя собирается вода, образуя озера, заливы и моря. Поднятіе горъ и образованіе впадинъ сопровождается сильнѣйшими сотрясеніями земной коры, отъ которыхъ въ одно мгновеніе ока рушатся большіе и цвѣтущіе города. Послѣдніе годы ознаменованы цѣлымъ рядомъ опустошительныхъ землетрясеній. Вулканы играютъ сравнительно скромную роль въ жизни земли, но проявляютъ свою дѣятельность въ такихъ грандіозныхъ формахъ, что невольно приковываютъ къ себѣ вниманіе человѣка. Опустошительное дѣйствіе ихъ такъ же велико, какъ и дѣйствіе землетрясеній. Выбрасывая огромныя массы пепла, лавы, газовъ и паровъ, они производятъ колоссальныя опустошенія на земной поверхности. Въ 79 году по Р. Х. цвѣтущіе римскіе города Геркуланумъ, Стабія и Помпея были засыпаны пепломъ Везувія, и лишь недавно человѣкъ извлекъ изъ-подъ толщи вулканическаго туфа ихъ остатки. Не разъ

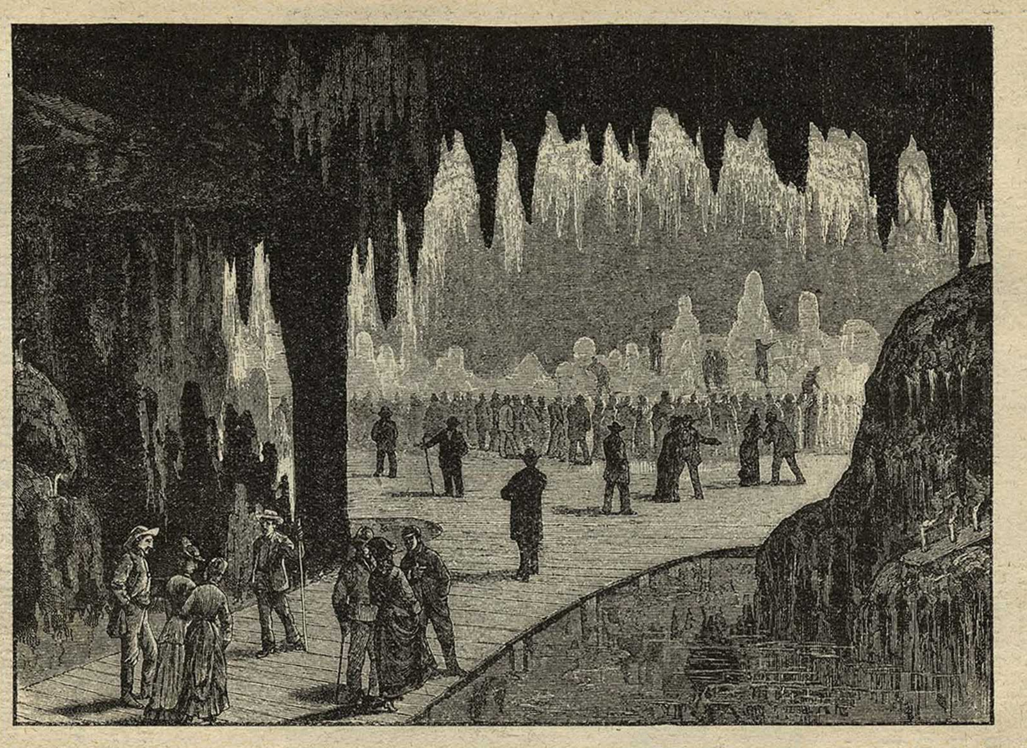


Рис. 14. Пещера Лурей въ штатѣ Виргиніи въ С. Америкѣ. Балъ въ подземельѣ.

лава врывалась въ улицы итальянскаго городка Торре-дель-Греко. Въ 1631 году во время одного изъ сильнѣйшихъ изверженій Везувія въ горячей лавѣ погибло около 500 человѣкъ, которые были оцѣплены со всѣхъ сторонъ ея потоками. Въ 1901 году потокъ накаленныхъ газовъ, вырвав-



Рис. 15. Изверженіе Лысой горы, наблюдаемое съ проѣзжавшаго мимо судна.

шійся изъ трещины на склонахъ Лысой горы, сжегъ все населеніе злополучнаго городка Сенъ-Пьера на островѣ Мартиникѣ (рис. 15).

Работа вулканическихъ силъ сводится къ образованію коническихъ горъ, которыя нагромождаются изъ лавы и камней. Примѣромъ такой горы у насъ можетъ служить Араратъ (рис. 16)—древній вулканъ.

Приведенныхъ примѣровъ достаточно. Они убѣждаютъ насъ въ томъ, какъ разнообразна жизнь нашей планеты, проявляющаяся и въ рядѣ невидимыхъ, незамѣтныхъ для неопытнаго глаза дѣйствій и въ грозныхъ катастрофахъ, которыя производятъ удручающее впечатлѣніе на весь міръ...



Рис. 16. Араратъ. Съ картины худ. Заньковскаго.

2. Строеніе земного тѣла и его жизнь.

Наблюдая этотъ непрерывный круговоротъ превращеній, мы не затруднимся сравнить землю съ огромнымъ организмомъ, который живетъ полною, могучею жизнью и ни на одно мгновеніе не остается въ покоѣ. Этотъ организмъ обладаетъ опредѣленнымъ строеніемъ, и между отдѣльными частями его гигантскаго тѣла совершается постоянный обмѣнъ. Поверхностная оболочка земли, состоящая изъ разныхъ каменныхъ породъ и называемая литосферою, окружаетъ сильно нагрѣтое внутреннее ядро. Вся поверхность нашей планеты окутана воздушною пеленой, которая тоже является частью земного тѣла и носитъ названіе атмосферы. Вода, скопляющаяся въ пониженныхъ мѣстахъ литосферы, образуетъ міровой океанъ, или такъ называемую гидросферу. Вотъ между этими-то частями земного тѣла и происходитъ постоянный обмѣнъ.

Съ поверхности гидросферы непрерывно поднимается водяной паръ. Достигши высокихъ холодныхъ слоевъ атмосферы, онъ превращается снова въ воду и падаетъ на поверхность литосферы, съ тѣмъ, чтобы соотвѣтственно существующимъ уклонамъ образовать ручьи и рѣки, доставляющіе свою воду обратно въ міровой океанъ. Отдѣльныя фазы этого великаго круговорота воды имѣютъ огромное

значеніе въ жизни земли, и мы уже видѣли, что рѣки, представляющія лишь опредѣленныя звенья въ этомъ круговоротѣ, существенно измѣняютъ ликъ земли. Точно такъ же вѣтры поднимаютъ съ поверхности литосферы наиболѣе мелкія и легкія частицы и переносятъ ихъ на огромныя разстоянія. Мелкій пепелъ, выбрасываемый вулканами, поднимается высоко въ атмосферу и вызываетъ въ ней цѣлый рядъ явленій. Такъ, напр., во время страшнаго изверженія Кракатау 28 августа 1883 года огромныя массы пепла поднялись въ атмосферу, гдѣ и держались долгое время, вызывая своеобразныя явленія пурпурно-краснаго окрашиванія небеснаго свода во время вечерней и утренней зари. Между литосферой и внутренностью земли происходитъ тоже постоянный обмѣнъ. По трещинамъ, прорѣзывающимъ земную кору, изъ глубины земли поднимаются на поверхность пары, пепелъ, газы и накаленная лава. Изъ массы пепла образуются вулканическіе туфы, а лава, въ зависимости отъ различія ея состава, даетъ начало цѣлому ряду такъ называемыхъ изверженныхъ породъ. Наконецъ и въ литосферѣ совершается кипучая жизнь. Какъ разнообразны процессы, совершающіеся на ея поверхности, мы уже видѣли въ предыдущей главѣ.

Ставъ на почву сравненія, мы можемъ и въ подробностяхъ жизни земли усмотрѣть близкое сходство съ жизнью организма. Каждый органъ живого существа слагается изъ различныхъ тканей—костей, мышцъ, жира и т. п., а всякая ткань, въ свою очередь, состоитъ изъ мельчайшихъ недѣлимыхъ клѣточекъ. Въ каждомъ изъ этихъ микроскопически малыхъ „кирпичиковъ“ организма совершается жизнь, въ каждомъ изъ нихъ происходитъ обмѣнъ ве-

ществъ. Однѣ клѣточки умираютъ, а на ихъ мѣсто становятся новыя. Изъ совокупной жизни клѣтокъ слагается жизнь цѣлой ткани и всего организма. То же самое мы находимъ и въ литосферѣ. Подобно живому существу, она слагается изъ своего рода тканей, къ жизни которыхъ и сводится жизнь земли. Эти ткани — горныя породы. Подъ такимъ названіемъ разумѣютъ каменныя массы, занимающія на землѣ обширныя пространства и на всемъ своемъ протяженіи обнаруживающія опредѣленный составъ. Примѣромъ можетъ служить знакомый всякому известнякъ, порода, добываемая въ разныхъ мѣстахъ земного шара въ большомъ изобиліи и употребляемая, какъ строительный камень; въ Петербургѣ она идетъ на укладку тротуаровъ и для постройки зданій. Точно такъ же песокъ и глина, залегающіе подъ землею и почти повсемѣстно добываемые, являются горными породами. Къ числу послѣднихъ мы отнесемъ и гранитъ, изъ котораго возведены въ Петербургѣ многія постройки.

Подобно животной или растительной ткани, каждая горная порода обладаетъ извѣстнымъ, ей свойственнымъ строеніемъ. Такъ, въ однихъ случаяхъ она представляетъ безформенную однообразную массу въ родѣ стекла (роговикъ или кремень), въ другихъ случаяхъ имѣетъ землистый видъ (глина), въ третьихъ состоитъ изъ мельчайшихъ кристалликовъ (мраморъ, гипсъ, гранитъ и др.) и т. д. Часто это строеніе оказывается не менѣе сложнымъ, чѣмъ, напр., строеніе той или другой органической ткани. Роль клѣточекъ въ горной породѣ играютъ тѣ отдѣльные минералы, изъ которыхъ она слагается. Если мы станемъ разсматривать обломокъ гранита, то найдемъ въ немъ три главныя составныя части.

Прежде всего бросаются въ глаза розовыя, мясо-красныя, иногда бѣлыя угловатыя частицы, это — полевой шпатъ; рядомъ съ нимъ видны черныя



Рис. 17. Александровская колонна.

чешуйки и крапинки, мягкія, если царапать ихъ ножомъ, это — слюда; третья составная часть гранита — прозрачныя, какъ стекло, зернышки, это —

кварцъ. Горныя породы, которыя, подобно граниту, состоятъ изъ различныхъ минераловъ, называются сложными горными породами, таковы, напр., сіениты, весьма сходные по внѣшнему виду съ гранитомъ, но содержащіе въ своемъ составѣ еще роговую обманку, сюда же относятся діориты, діабазы, порфиры и др. Наоборотъ, тѣ горныя породы, которыя состоятъ изъ одного только минерала, называются простыми породами. Таковы, напр., гипсъ, мраморъ, каменная соль и др.

Въ живомъ организмѣ ни одна ткань и ни одна клѣтка не остаются въ косномъ состояніи. Такъ точно и въ горной породѣ, или, вѣрнѣе, въ минералахъ, ее слагающихъ, происходятъ постоянныя измѣненія. Къ этимъ измѣненіямъ въ сущности и сводится вся жизнь земли. Въ обыденной жизни камни считаются символомъ прочности. „Онъ незыблемъ, какъ скала", говорятъ про человѣка несокрушимой воли. Но нѣтъ ничего ошибочнѣе этого взгляда. Какъ мы уже знаемъ, все на землѣ, а въ томъ числѣ и камни, непрерывно измѣняется. Посмотрите на надгробныя плиты старыхъ кладбищъ: онѣ давно потеряли свою гладкость и блескъ, а высѣченныя на нихъ надписи стерлись совершенно и нѣтъ возможности прочитать ихъ. Я посѣтилъ однажды старое кладбище въ Гдовскомъ уѣздѣ, гдѣ покоятся останки прежнихъ владѣльцевъ края,— помѣщиковъ и ихъ семействъ. Память о нихъ уже исчезла, и имѣнія ихъ по мелочамъ перешли къ крестьянамъ и купцамъ. Никто не посѣщаетъ кладбища, никто не хранитъ его могилъ, онѣ заросли травой и кустарникомъ. Бродя среди этого запустѣнія, я пытался прочесть надписи, иногда длинныя, съ эпитафіями, но это было невозможно. Многіе

памятники свалились со своихъ пьедесталовъ, образовавъ груды развалинъ, свидѣтельствующихъ, что и здѣсь погребенъ человѣкъ. А вѣдь и тридцати лѣтъ не прошло съ тѣхъ поръ, когда послѣдній разъ заботливая рука счищала пыль съ надгробныхъ плитъ и украшала ихъ цвѣтами! Пройдутъ

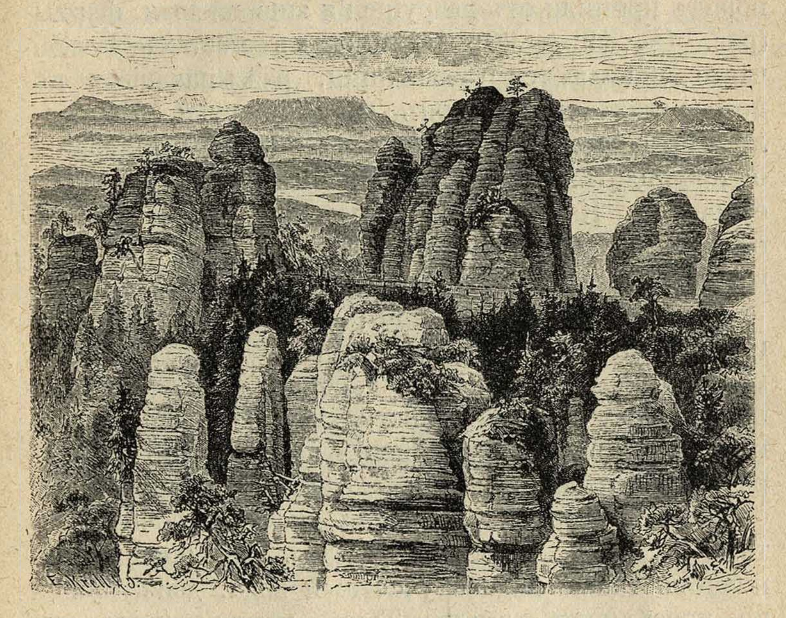


Рис. 18. Живописныя скалы разрушенныхъ песчаниковъ въ Саксоніи, на берегу р. Эльбы.

еще годы, и отъ красивыхъ нѣкогда мавзолеевъ не останется и слѣда: все уничтожитъ безпощадное время.

Теперь присмотритесь къ сооруженіямъ большихъ городовъ. Гранитныя колонны Исаакіевскаго собора прорѣзались многочисленными трещинами, во многихъ мѣстахъ даже вывалились цѣлые куски гра-

нита. Изъяновъ незамѣтно только потому, что человѣкъ искусно закрылъ ихъ цементомъ и, гдѣ нужно, вставилъ новые куски. Въ такомъ же положеніи находится и Александровская колонна (рис. 17), горделиво красующаяся на площади Зимняго дворца.

Природныя скалы гранитовъ и другихъ горныхъ породъ приняли отъ разрушенія живописныя формы (рис. 18, 19 и 20). Во многихъ мѣстахъ Россіи часто попадаются булыжники, разсыпающіеся въ песокъ даже при легкомъ давленіи руки. Не подлежитъ сомнѣнію, что наши обычныя представленія о прочности и косности камней лишены всякаго основанія. Камни, какъ и все на землѣ, живутъ полною жизнью: они имѣютъ начало и конецъ, они возникаютъ вновь, разрушаются и исчезаютъ.

Эта жизнь камней—лишь результатъ обмѣна, совершающагося въ земной корѣ, слѣдствіе того тѣснаго взаимодѣйствія, которое обнаруживается между отдѣльными частями земного тѣла. Правда, главная и первая причина разрушенія камней это — попемѣнное расширеніе и сжатіе, происходящее отъ неодинаковаго нагрѣванія днемъ и ночью, лѣтомъ и зимою, но въ процессахъ разрушенія принимаетъ также видное участіе и вода, движущаяся по поверхности земли. Такъ, напр., зимою она проникаетъ въ трещины горныхъ породъ и тамъ замерзаетъ. Какъ извѣстно, вода принадлежитъ къ числу тѣхъ тѣлъ, которыя при переходѣ въ твердое состояніе увеличиваютъ свой объемъ. Бутылка, налитая доверху водою и плотно закупоренная, будучи выставлена на морозъ, лопается. То же самое происходитъ и со скалами: замерзшая вода расширяетъ трещины, въ которыхъ она находится. Благодаря указаннымъ причинамъ, каменныя массы дро-

бятся на болѣе и болѣе мелкія части. Обломки ихъ постепенно скатываются къ подножію скалъ, и тамъ мы можемъ наблюдать цѣлыя груды щебня, такъ называемыя каменныя розсыпи. Иногда происходятъ какъ бы внезапныя катастрофическія разрушенія громадныхъ скалъ. Обваливается значительная часть горы, и обломки ея на пути своемъ производятъ грозныя опустошенія. Но такіе обвалы подготовляются постепенно. Часто скалы, покрытыя много-

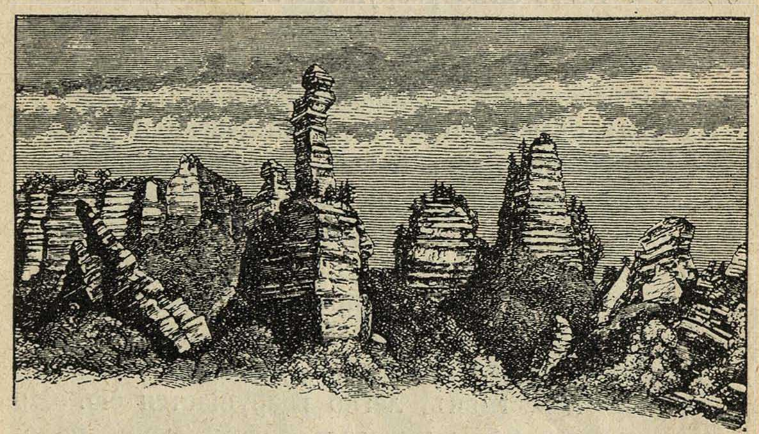


Рис. 19. Живописныя формы разрушившихся скалъ известняка.

численными трещинами, десятки лѣтъ остаются въ покоѣ, благодаря только растительному покрову, который ихъ облекаетъ. Древесные корни, переплетаясь между собою, образуютъ крѣпкую сѣть, связывающую скалы. Если, вслѣдствіе какихъ-либо причинъ, напр., сильныхъ ливней и бурь, этотъ покровъ будетъ поврежденъ или разорванъ, то скала, не сдерживаемая ничѣмъ, какъ бы внезапно обрушивается. На самомъ же дѣлѣ паденіе ея подготовляется постепенно въ теченіе цѣлыхъ десятковъ

и, можетъ-быть, сотенъ лѣтъ. Обвалы нерѣдко разрушаютъ цѣлыя селенія, останавливаютъ теченія рѣкъ, вызываютъ наводненія. Примѣромъ можетъ служить громадный обвалъ горы Россбергъ въ Альпахъ, происшедшій въ сентябрѣ 1806 года и засыпавшій цѣлый рядъ деревень: Гольдау, Бизингенъ, Ловерцъ. Въ мгновеніе ока онѣ были уничтожены, и мѣсто ихъ заняла пустыня, усѣянная обломками скалъ, деревьевъ, домовъ и трупами людей и животныхъ. Всего было разрушено 220 сараевъ и хлѣвовъ, двѣ церкви и 111 домовъ. Число человѣческихъ жертвъ достигало почти 500; они были заживо погребены подъ обломками скалъ.

На ряду съ такими чисто механическими процессами разрушенія идетъ и вывѣтриваніе химическое, сопровождающееся измѣненіемъ самаго вещества горной породы. Такія измѣненія совершаются, главнымъ образомъ, при участіи углекислаго газа и воды. Вода, содержащая въ растворѣ углекислоту, можетъ растворять многія вещества. Особенно легко растворяетъ она углекислую известь. Поэтому такая порода, какъ известнякъ, легко разрушается ею. Но даже и очень стойкіе минералы, какъ, напр., полевой шпатъ, медленно измѣняются ею. При дѣйствіи огромныхъ массъ воды, которыми природа располагаетъ въ неограниченномъ количествѣ, и въ теченіе долгаго времени онъ мало-по-малу теряетъ свойственную ему окраску и, наконецъ, превращается въ бѣлую глину—каолинъ, которая частица за частицею уносится проточною водою. Послѣ этого и горная порода, въ которой находился полевой шпатъ, разсыпается, при чемъ зернышки кварца, если они въ породѣ содержались, превращаются въ песокъ. И песокъ и глина недолго остаются въ мѣстахъ

ихъ первоначальнаго образованія. Проточная вода уноситъ и сортируетъ ихъ: сначала, при замедленіи ея теченія, отлагается болѣе тяжелый песокъ, а потомъ садится на дно и легкая глина.

Итакъ, горныя породы, изъ которыхъ слагается земная кора, непрерывно разрушаются. Но взамѣнъ исчезнувшихъ медленно образуются новыя камен-

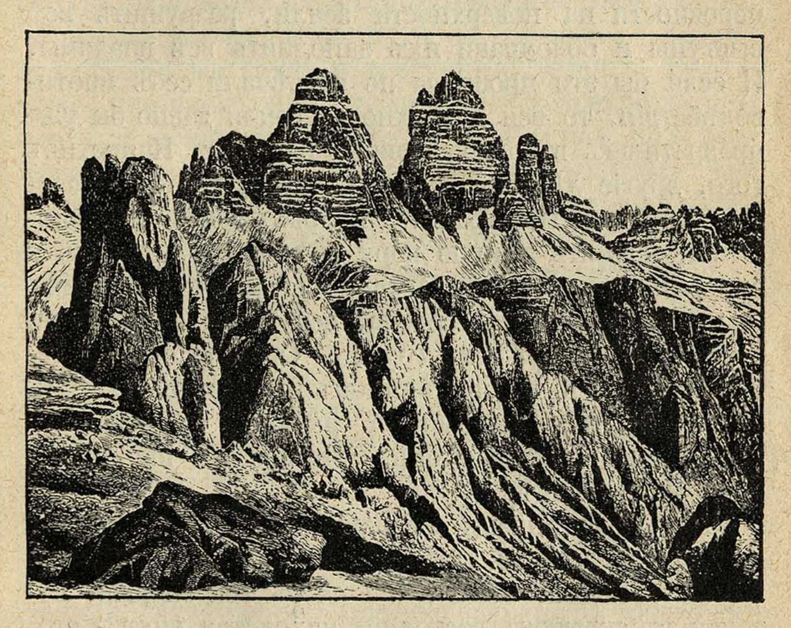


Рис. 20. Живописные „Три Зуба" близъ Шлюдербаха, въ Тиролѣ.

ныя массы. Мы уже знаемъ, что рѣка несетъ илъ и песокъ въ озеро и море, и на днѣ этихъ водоемовъ образуются новые пласты глины и известняковъ. На ряду съ разрушеніемъ идетъ и созиданіе. Вещество, изъ котораго сложена наша планета, не творится и не пропадаетъ, происходитъ только не-

прерывный обмѣнъ: однѣ горныя породы исчезаютъ, но изъ матеріала ихъ возникаютъ новыя.

Это разрушеніе и сопутствующее ему созиданіе, какъ мы уже видѣли, проявляется и въ жизни всей земной поверхности. Одни изъ дѣятелей, работающихъ на поверхности земли, какъ, напр., вода, вѣтеръ, организмы, стремятся уничтожить всякія неровности на поверхности земли, разрушить всѣ выступы и обломками ихъ заполнить всѣ впадины. И если бы эти процессы не встрѣчали себѣ противодѣйствія, то вся поверхность земли давно бы уже превратилась въ однообразную равнину. Напротивъ того, другіе дѣятели, каковы вулканы, горообразовательныя силы, стремятся покрыть землю неровностями, поднять земную кору въ однихъ мѣстахъ и опустить въ другихъ. И если бы этимъ дѣятелямъ была предоставлена свобода, вся поверхность земли была бы загромождена горами. Обѣ группы дѣятелей находятся въ постоянномъ противодѣйствіи, и, благодаря ихъ совмѣстной работѣ, слагается то разнообразіе ландшафтовъ, которое мы на самомъ дѣлѣ наблюдаемъ.

Каждый организмъ совершаетъ работу отчасти на счетъ той энергіи, которую онъ непосредственно черпаетъ извнѣ, отчасти на счетъ той энергіи, которая въ скрытомъ состояніи находится внутри его. Но первоначальный источникъ работы, проявляемой всѣми организмами,— лучистая энергія, посылаемая на землю солнцемъ, главнымъ образомъ, свѣтъ и теплота. То же самое происходитъ и въ громадномъ организмѣ—землѣ. Работа разрушительная происходитъ почти цѣликомъ на счетъ солнечной энергіи. Нагрѣвая земную поверхность, солнце обращаетъ воду океана въ паръ и поднимаетъ ее въ атмосферу.

Каждая частица воды пріобрѣтаетъ извѣстный запасъ скрытой энергіи. Охладившись и сгустившись, она падаетъ на землю и съ высшихъ мѣстъ ея поверхности скатывается къ океану. Скрытая энергія переходитъ въ явную, и запасъ первой истощится лишь тогда, когда вода достигнетъ уровня океана, откуда она была поднята солнцемъ. Вся работа, производимая водой на пути ея къ морю, — работа солнца. То же самое и воздушныя теченія. Вслѣдствіе неравномѣрнаго нагрѣванія возникаетъ разность давленій въ атмосферѣ, вслѣдствіе этой разности происходитъ вѣтеръ. Вѣтеръ вызываетъ на морѣ волненіе. Въ работѣ моря и вѣтра проявляется энергія солнца. Наконецъ организмы представляютъ собою важный дѣятель измѣненій, происходящихъ на землѣ. Водяная растительность приводитъ къ уничтоженію озеръ, животныя (напр., кораллы) принимаютъ видное участіе въ образованіи земной коры. И ихъ работа — работа солнца. Изъ другихъ міровыхъ тѣлъ только луна принимаетъ замѣтное участіе въ измѣненіяхъ на поверхности земли. Своимъ притягательнымъ дѣйствіемъ она производитъ приливы и отливы въ океанѣ, а, слѣдовательно, работа моря происходитъ отчасти на счетъ энергіи нашего спутника. Въ противоположность дѣятелямъ разрушенія, вулканы и горообразовательные процессы — проявленія энергіи, скрытой въ нѣдрахъ земли. Отсюда дѣятелямъ перваго рода присвоивается названіе силъ сидерическихъ, а процессы, ими вызываемые, называются экзогенными; наоборотъ, дѣятели второго рода — силы теллурическія, и процессы, ими вызванные, — эндогенные процессы.

---

3. Происхожденіе земли.

Какъ ни противоположны по своему дѣйствію силы теллурическія и содерическія, однако первоначальный источникъ энергіи, проявляющійся въ работѣ тѣхъ и другихъ, повидимому, одинъ.

Лишенные возможности прозрѣть отдаленное прошлое нашей планеты и выяснить ея происхожденіе, мы, однако, на основаніи ряда извѣстныхъ намъ данныхъ можемъ сдѣлать весьма вѣроятное предположеніе, или, какъ обыкновенно принято говорить въ наукѣ, мы можемъ построить гипотезу. Такихъ гипотезъ въ настоящее время предложено нѣсколько. Различаясь въ подробностяхъ, онѣ, однако, сходятся въ одномъ существенномъ положеніи: солнце, земля и другія планеты нашей системы первоначально составляли одну колоссальную туманность (рис. 21 и 22), которая простиралась далеко за предѣлы солнечной системы и представляла скопленіе накаленныхъ газовъ и паровъ. Эта туманность, обладая поступательнымъ движеніемъ, въ то же время вращалась около своей оси. Вслѣдствіе охлажденія и сжатія вещества, скорость вращенія постепенно увеличивалась, вмѣстѣ съ тѣмъ возрастала центробѣжная сила, и дѣйствіемъ ея въ экваторіальной полосѣ туманности отдѣлялись кольца, которыя затѣмъ разрывались, и матерія ихъ собиралась около общаго центра. Такимъ образомъ изъ этихъ колецъ

возникали планетные міры, въ ихъ числѣ и наша земля, а удержавшаяся около первоначальнаго центра масса образовала солнце. По космогонической гипотезѣ, высказанной философомъ Кантомъ и обоснованной графомъ де-Лапласомъ, первоначально образовалось центральное сгущеніе — солнце, а затѣмъ



Рис. 21. Туманность въ созвѣздіи Рыбъ.



Рис. 22. Туманность въ созвѣздіи Гончихъ Собакъ.

въ послѣдовательномъ порядкѣ обособились планеты, сначала ближайшія къ солнцу, а затѣмъ болѣе отдаленныя. Спутники образовались такъ же, какъ и планеты, т.-е. отдѣлились отъ тѣхъ міровыхъ тѣлъ, около которыхъ они въ настоящее время вращаются. По гипотезѣ Фая, сначала возникли ближайшія планеты, затѣмъ обособилось солнце и, наконецъ, образовались крайнія тѣла солнечной системы: Сатурнъ, Уранъ, Нептунъ [1]).

[1]) Французскій ученый Плато воспроизвелъ великій процессъ мірозданія въ чрезвычайно изящномъ опытѣ. Онъ наполнилъ стаканъ

Которой бы изъ этихъ гипотезъ мы ни отдали предпочтенiе, во всякомъ случаѣ мы должны допустить, что первоначально земля находилась въ расплавленномъ состоянiи и была окружена накаленною атмосферою паровъ и газовъ. Излучая свою

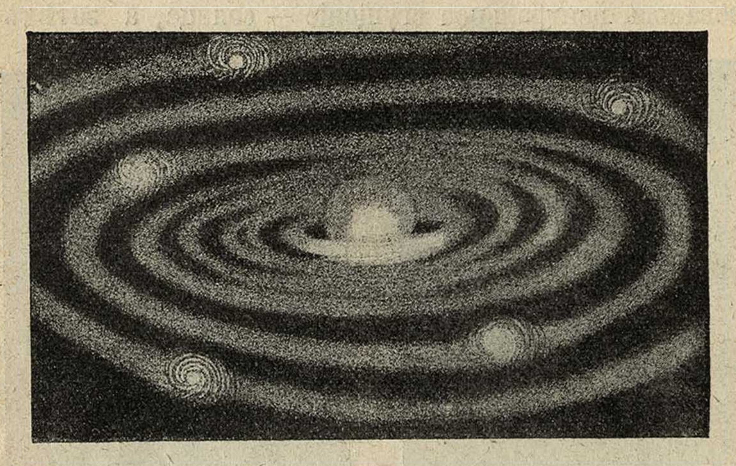


Рис. 23. Образованiе планетной системы.

теплоту въ холодное мiровое пространство, она постепенно остывала и, наконецъ, покрылась твердой корой. Только съ того момента, когда температура

смѣсью воды и спирта, которая обладала удѣльнымъ вѣсомъ оливковаго масла. Посредствомъ пипетки онъ ввелъ въ эту жидкость каплю названнаго масла. Послѣднее приняло форму шара. Каждая новая капля соединялась съ предыдущей, и шаръ постепенно увеличивался. Посредствомъ маленькаго стекляннаго кружка, введеннаго въ середину маслянаго шара и вращающагося на вертикальной оси, онъ сообщилъ этому шару вращательное движенiе, скорость котораго постепенно увеличивалась. Сначала масляный шаръ сталъ сплющиваться у своихъ полюсовъ, а когда скорость вращенiя достигла значительной величины, отъ него оторвалось масляное кольцо, которое продолжало двигаться вмѣстѣ съ маслянымъ сфероидомъ. При дальнѣйшемъ ускоренiи вращенiя кольцо разорвалось и образовало нѣсколько мелкихъ шаровъ, которые вращались не только около главнаго шара, но также около своей оси.

послѣдней спустилась ниже 100°, сдѣлалось возможнымъ появленіе органической жизни.

Наблюденія, произведенныя въ глубокихъ шахтахъ и буровыхъ скважинахъ, показываютъ, что температура увеличивается съ глубиною, при чемъ приблизительно на каждые 33 метра наблюдается повышеніе ея на 1° Ц.

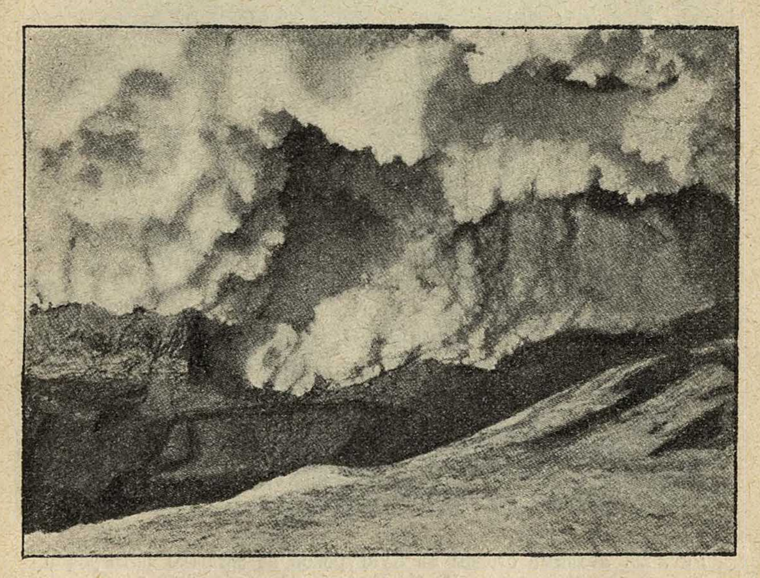


Рис. 24. „Брильянтовый Гротъ" въ Кунгурской пещерѣ, украшенный крупнымъ инеемъ (по фотографіи Н. И. Каракаша).

Въ рудникахъ знаменитой Компстокской жилы, на границѣ штатовъ Невады и Калифорніи, пришлось остановить работы въ нѣкоторыхъ шахтахъ, такъ какъ температура сдѣлалась слишкомъ высокой, и рабочіе отказывались вести свой трудъ при такихъ условіяхъ. Въ Кунгурской пещерѣ, на Уралѣ, въ первыхъ гротахъ, расположенныхъ вблизи земной

поверхности, мы находимъ превосходныя ледяныя образованія (рис. 24 и 25), а въ концѣ этого грота, въ разстояніи полверсты отъ входа, температура достигаетъ 15 — 16 градусовъ. Изъ такихъ фактовъ выводятъ, что на извѣстной, не особенно значительной глубинѣ стоитъ температура столь высокая,



Рис. 25. Ледяные столбы въ Кунгурской пещерѣ (по фотографіи Н. И. Каракаша).

что всѣ извѣстныя намъ горныя породы будутъ находиться въ раскаленномъ состояніи.

Внутреннее ядро земного шара и до сего дня сохраняетъ въ себѣ остатокъ той температуры, которую наша планета получила съ момента своего образованія.

Такимъ образомъ, энергія, скрытая въ нѣдрахъ земли, происходитъ изъ того же первоначальнаго источника, изъ котораго возникла и сол-

нечная энергія, оживляющая и одухотворяющая весь планетный міръ и, въ частности, нашу землю. На землѣ происходитъ непрерывный круговоротъ только этой первоначальной энергіи, и въ этомъ смыслѣ мы можемъ сравнить нашу планету съ организмомъ, который сохраняетъ всю свою работу за счетъ солнечной энергіи, имъ поглощаемой.

---

4. Великій круговоротъ въ прошломъ и настоящемъ земли.

Чтобы понять строеніе организма, мы обращаемся къ исторіи развитія его. Точно такъ же и строеніе огромнаго тѣла нашей земли можетъ быть понятно только при знакомствѣ съ ея прошлымъ. Съ первыхъ моментовъ возникновенія планеты до нашихъ дней протекли многіе милліоны вѣковъ. Въ теченіе этого огромнаго промежутка времени постепенно формировалась земная кора, и въ каменныхъ массахъ ея,—въ ихъ составѣ, строеніи, формахъ залеганія и т. п.,—сохранились ясныя указанія на тѣ процессы, которымъ они обязаны своимъ происхожденіемъ. На протяженіи всей исторіи земли дѣйствовали тѣ же силы, работу которыхъ мы наблюдаемъ въ настоящее время, и только въ первые моменты исторіи земли условія жизни нашей планеты существенно отличались отъ современныхъ.

Профессоръ Цельнеръ различаетъ въ развитіи планетъ пять послѣдовательныхъ стадій. Сначала онѣ состоятъ изъ накаленныхъ паровъ и газовъ и образуютъ такъ называемыя *туманности*. Затѣмъ, постепенно сгущаясь, онѣ переходятъ въ огненно-жидкое состояніе, въ которомъ находится большинство неподвижныхъ звѣздъ. Въ слѣдующей стадіи накаленная масса подвергается уже значительному охлажденію, и мѣстами образуются слѣды твердой

коры. Примѣромъ можетъ служить наше солнце. Когда кора тонкимъ, но сплошнымъ слоемъ облечетъ поверхность огненножидкаго ядра, тогда наступаетъ четвертая стадія. Эта тонкая кора по временамъ подвергается сильнѣйшимъ нарушеніямъ, тутъ и тамъ происходятъ разрывы ея, и изъ зіяющихъ отверстій выступаетъ огненная масса, широко разливающаяся по поверхности. Вотъ почему иногда звѣзды, сдѣлавшись невидимыми, черезъ нѣкоторое время снова вспыхиваютъ, съ тѣмъ, чтобы черезъ нѣкоторое время покрыться болѣе твердою корою и погаснуть, быть-можетъ, навсегда... По истеченіи огромнаго времени кора дѣлается настолько прочною, что возможность полнаго уничтоженія ея совсѣмъ исчезаетъ. Въ этой послѣдней стадіи развитія находится и наша земля. Но многіе милліоны вѣковъ прошли прежде, чѣмъ она достигла этого состоянія. Тонкая кора ея, прорываемая кипящею огненною массою, застывала чрезвычайно медленно. По приблизительнымъ расчетамъ знаменитаго физика Гельмгольца необходимо было, по крайней мѣрѣ, 350 милліоновъ лѣтъ для того, чтобы эта кора охладилась отъ температуры въ 2000 градусовъ до 200. Послѣ образованія твердой коры изверженія огненной массы уже не могли быть повсемѣстными; они ограничивались только опредѣленными областями, гдѣ имѣлись благопріятныя условія, напр., кора была особенно тонка. Вслѣдствіе высокой температуры, господствовавшей на землѣ въ первые моменты ея жизни, атмосфера ея существенно отличалась отъ современной. Кромѣ кислорода, азота, аргона, углекислоты и водяного пара, она содержала еще въ своемъ составѣ огромное количество паровъ и газовъ. Мало-по-малу изъ

этой накаленной свѣтящейся массы стали одна за другой выдѣляться твердыя и жидкія части. Прежде всего огненнымъ дождемъ выпали на поверхность земли раскаленные металлы, вслѣдъ за ними стали сгущаться солеобразныя вещества, и въ числѣ ихъ выпала впервые на земную поверхность всѣмъ извѣстная поваренная соль. Значительно позже стали сгущаться водяные пары и образовали надъ поверхностью земли густой слой облаковъ, поминутно прорѣзаемый грозными молніями. Время отъ времени на землю выпадала вода, но соприкасаясь съ ея накаленною поверхностью, она тотчасъ испарялась и снова поднималась вверхъ. Въ этотъ періодъ первобытнаго хаоса главная масса воды не принадлежала еще ни атмосферѣ ни поверхности земли и находилась въ постоянномъ и быстромъ круговоротѣ. Только послѣ того, какъ температура атмосферы упала значительно ниже 100^0 по Цельсію, пролился первый дождь. Вода, выпавшая на поверхность нашей планеты, заполнила всѣ ея трещины и углубленія и образовала первобытный океанъ. Дожди не прекращались, и размѣры первобытной гидросферы все увеличивались. Наконецъ океанъ облекъ всю поверхность нашей планеты, и изъ водъ его выдвинулись смутныя очертанія современныхъ материковъ. Воды этого первобытнаго океана были сильно еще нагрѣты, а потому растворяющая способность ихъ была велика. Охваченныя дикимъ волненіемъ, воды неслись къ берегамъ материковъ и размывали ихъ, а изъ продуктовъ разрушенія на днѣ океана созидались новыя горныя породы. Съ этого момента начался тотъ круговоротъ явленій, который мы въ настоящее время наблюдаемъ. На поверхности материковъ разрушитель-

ныя силы вели неустанную работу, продукты разрушенія уносились въ озера и моря и, скопляясь на днѣ этихъ водоемовъ, образовывали новыя горныя породы. Медленно, незамѣтно измѣнялось положеніе береговой линіи: мелкое море покидало свои мѣста и завоевывало новыя пространства материковъ. Горныя породы, отложившіяся на его днѣ, выступали на дневную поверхность, и нерѣдко горообра-

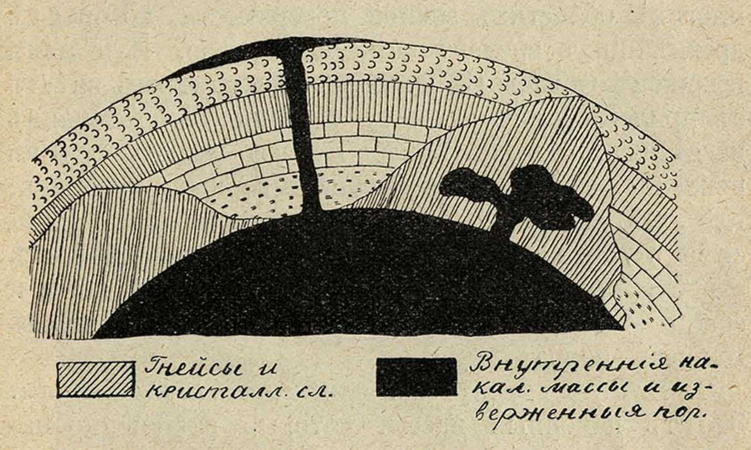


Рис. 26. Схема строенія земного тѣла (въ разрѣзѣ). Слоями лежатъ осадочныя горныя породы.

зующія силы сгибали ихъ въ складки. Въ то же время по трещинамъ изъ нѣдръ земныхъ выливались на поверхность накаленныя массы. Такъ постепенно формировалась земная кора, сложенная изъ горныхъ породъ разнаго происхожденія и разнаго возраста (рис. 26).

Какъ видно изъ сказаннаго, всѣ каменныя массы, слагающія литосферу, могутъ быть раздѣлены на слѣдующія три группы:

1. *Кристаллическіе сланцы*, представляющіе во многихъ случаяхъ остатки первобытной земной коры, образовавшейся на днѣ горячаго океана, при условіяхъ, въ настоящее время уже не существующихъ. Сюда относятся гнейсы, слюдяные, тальковые и хлористые сланцы. Всѣ эти горныя породы обнаруживаютъ слоистое расположеніе матеріала, но состоятъ изъ минераловъ, при обычныхъ условіяхъ въ водѣ нерастворимыхъ. Онѣ встрѣчаются въ тѣхъ немногихъ областяхъ земной поверхности, которая съ древнѣйшихъ временъ остается сушею. Изъ нихъ цѣликомъ сложенъ Скандинавскій полуостровъ вмѣстѣ съ прилегающимъ къ нему Финляндско-олонецкимъ массивомъ. Эти же горныя породы выступаютъ въ центральныхъ поясахъ высокихъ горныхъ хребтовъ, гдѣ онѣ выдвинуты на дневную поверхность дѣйствіемъ горообразовательныхъ силъ. Вообще же онѣ скрыты въ глубочайшихъ нѣдрахъ земной коры и составляютъ дно или фундаментъ всѣхъ осадочныхъ горныхъ породъ.

2. Вторую группу составляютъ *осадочныя породы*. Это тѣ каменныя массы, которыя постепенно накоплялись на днѣ открытыхъ и замкнутыхъ бассейновъ. Всѣ онѣ обнаруживаютъ слоистое расположеніе матеріала и состоятъ или изъ веществъ, легко растворимыхъ въ водѣ, или изъ продуктовъ разрушенія другихъ горныхъ породъ, или изъ остатковъ растеній и животныхъ. Сюда относятся: песокъ, глина, песчаники, глинистые сланцы, известняки, торфъ, каменные угли, а также каменная соль, гипсъ и др. Всѣ они залегаютъ пластами, которые во многихъ случаяхъ изогнуты въ складки или разбиты трещинами.

Это—самыя распространенныя на земномъ шарѣ породы. Онѣ покрываютъ большую часть земной поверхности. Особеннымъ же распространеніемъ среди нихъ обладаютъ известняки, пески, глины и песчаники.

3. Третью группу составляютъ *изверженныя гор-*



Рис. 27. Мертвое море.

ныя породы, имѣющія незначительное распространеніе только въ такъ называемыхъ вулканическихъ областяхъ. Онѣ залегаютъ уже не слоями, а образуютъ потоки и покровы или выступаютъ въ видѣ огромныхъ глыбъ, называемыхъ штоками. По способамъ своего происхожденія онѣ могутъ быть подраздѣлены на два класса. Однѣ изъ нихъ вылились на земную поверхность и здѣсь застыли, образуя потоки и покровы. Это такъ называемыя *лавовыя*, или *наземныя*

породы. Другія, наоборотъ, застыли въ глубинѣ земной коры, такъ какъ накаленныя массы, давшія имъ начало, не успѣли достигнуть земной поверхности. Это такъ называемыя *подземныя*, или *глубинныя породы*. Только благодаря разрушительнымъ процессамъ, онѣ выступаютъ на дневную поверхность, образуя огромныя глыбы, или штоки. Примѣромъ перваго рода породъ могутъ служить лавы современныхъ и древнихъ вулкановъ, такъ называемые трахиты, базальты и т. п. Примѣромъ второго рода породъ служитъ гранитъ, сіенитъ и др. породы, выступающія обыкновенно въ областяхъ распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ.

Какъ уже было указано, съ первыхъ моментовъ исторіи земли начали проявлять свое дѣйствіе процессы разрушительные и созидательные. Существовавшіе ранѣе выступы разрушались, и взамѣнъ ихъ дѣйствіемъ горообразовательныхъ силъ выдвигались новые. Процессъ остыванія земного шара продолжался, и слѣдствіемъ его было появленіе трещинъ и складокъ въ земной корѣ. Накаленная внутренность земного шара охлаждается быстрѣе, чѣмъ твердая, давно застывшая его кора. Вслѣдствіе охлажденія внутреннее ядро сжимается, уменьшается, и мало-по-малу между нимъ и корою образуются пустоты. Участки земной коры, нависшіе надъ такими полостями, теряютъ свою опору и обрушиваются въ нихъ, или, вѣрнѣе говоря, медленно и незамѣтно осѣдаютъ. Какъ говорятъ, происходитъ сбросъ. Вслѣдствіе этого на поверхности земли образуются глубокія впадины, обыкновенно наполняющіяся водою. Иногда такія впадины имѣютъ болѣе или менѣе округленную форму, иногда онѣ вытянуты на протяженіи многихъ верстъ. Въ послѣднемъ случаѣ

въ нихъ устремляются дождевыя воды, и такимъ образомъ происходятъ рѣки. Въ Европѣ прекрасные примѣры котловинъ, образовавшихся вслѣдствіе сбросовъ, представляютъ сѣверная часть Самарской Луки на рѣкѣ Волгѣ и Рейнская низменность между Шварцвальдомъ и Вогезами. Библейская рѣка Іорданъ течетъ по впадинѣ, образовавшейся вслѣдствіе сброса длиннаго участка земной коры. Въ такой же впадинѣ лежатъ Мертвое (рис. 27) и Красное моря.

Но образованіемъ впадинъ дѣло не ограничивается. Постепенно опускаясь въ глубину, осѣдающія части земной коры дѣйствуютъ наподобіе гигантскаго клина. Вдавливаясь между сосѣдними участками, онѣ распираютъ ихъ и заставляютъ съеживаться въ складки, въ родѣ тѣхъ морщинъ, которыя мы наблюдаемъ на засыхающемъ яблокѣ. Эти складки и есть горы. Несмотря на свою значительную величину, онѣ по сравненію съ величиною земли нисколько не больше мелкихъ морщинъ на кожицѣ яблока. Само собою разумѣется, что поднятіе высочайшихъ кряжей земли длилось цѣлые вѣка и тысячелѣтія. Многія изъ нашихъ горъ продолжаютъ незамѣтно расти и до сихъ поръ; объ этомъ свидѣтельствуютъ происходящія тутъ и тамъ землетрясенія.

До тѣхъ поръ, пока не изсякнутъ въ нѣдрахъ земли накаленныя массы, будетъ происходить непрерывный круговоротъ явленій. Въ однихъ мѣстахъ горныя массы будутъ уничтожаться дѣйствіемъ разрушительныхъ силъ, но изъ останковъ на днѣ морей образуются новыя горныя породы, которыя затѣмъ дѣйствіемъ подземныхъ силъ будутъ изогнуты въ складки и дадутъ начало новымъ горнымъ хребтамъ. Уже много исчезло на землѣ горъ, которыя

нѣкогда достигали значительной высоты: теперь на ихъ мѣстѣ располагаются плоскія возвышенности, покрытыя обломками, или торчатъ одинокія группы скалъ.

По мѣрѣ того, какъ постепенно и послѣдовательно формировалась земная кора, непрерывно измѣнялся животный и растительный міръ земли. Само собою разумѣется, что въ первые моменты жизни земли, когда она была еще сильно нагрѣта, была не воз-

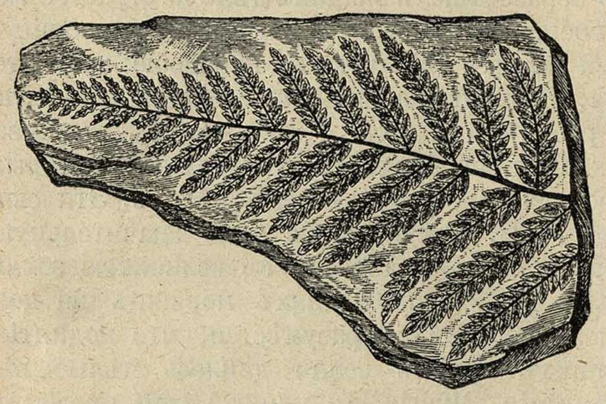


Рис. 28. Кусокъ глинистаго сланца съ отпечаткомъ листа папоротника.

можна какая бы то ни было жизнь. Только съ того момента, какъ температура опустилась ниже 100 градусовъ, могли появиться нѣкоторые изъ простѣйшихъ организмовъ. Постепенно и послѣдовательно измѣнялся животный и растительный міръ и долгимъ путемъ достигъ современнаго состоянія. Въ горныхъ породахъ, медленно отлагавшихся на днѣ открытыхъ и замкнутыхъ бассейновъ, сохранились остатки прежняго населенія земли, получившіе названіе окаменѣлостей.

Нетрудно представить себѣ и процессы ихъ сохраненія. Въ осенніе дни и теперь вѣтеръ срываетъ листья и вѣтки и уноситъ ихъ съ собою. Лѣсныя рѣчки переполнены остатками растеній. Промокшія и разбухшія отъ воды вѣтки падаютъ на дно, заносятся пескомъ и иломъ... Растенія и животныя гніютъ только на открытомъ воздухѣ, если же по-

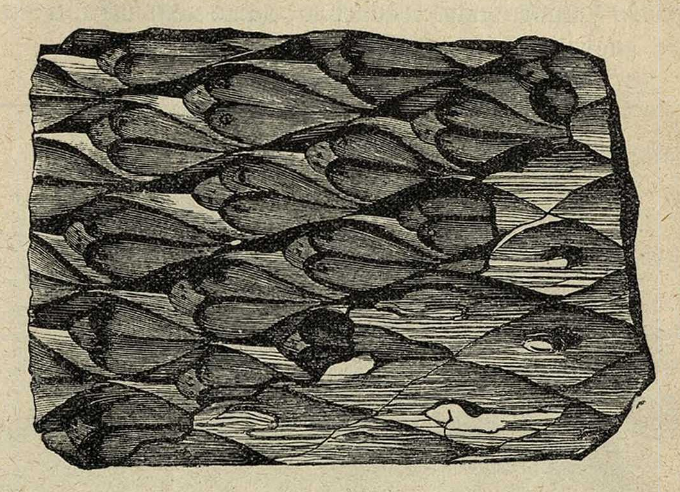


Рис. 29. Кусокъ коры исчезнувшаго дерева лепидодендрона.

мѣстить ихъ въ плотно закрытое пространство, то гніеніе дѣлается невозможнымъ: животная или растительная ткань въ такомъ случаѣ только обугливается. Листъ или вѣтка, попавшіе въ слой глины, закрыты вполнѣ. Они не гніютъ, съ ними происходятъ тѣ же измѣненія, которыя мы наблюдаемъ на днѣ болотъ, гдѣ остатки мха и водяныхъ растеній превращаются въ углистое вещество, называемое торфомъ. Точно такъ же и въ давно прошедшія времена растенія, попавшія въ слои глины, только

обугливались, теряли свою зеленую окраску, чернѣли, но сохраняли свой видъ, форму и строеніе. Извлекая изъ глубины земной коры такіе пласты глины, теперь уже нерѣдко превратившіеся въ глинистые сланцы, и разбивая ихъ по слоямъ, мы находимъ черные отпечатки такихъ растеній, которыя нынѣ на землѣ не существуютъ. Сохранились они при этомъ удивительно: все цѣло, даже мельчайшія жилки на листьяхъ (рис. 28 и 29).

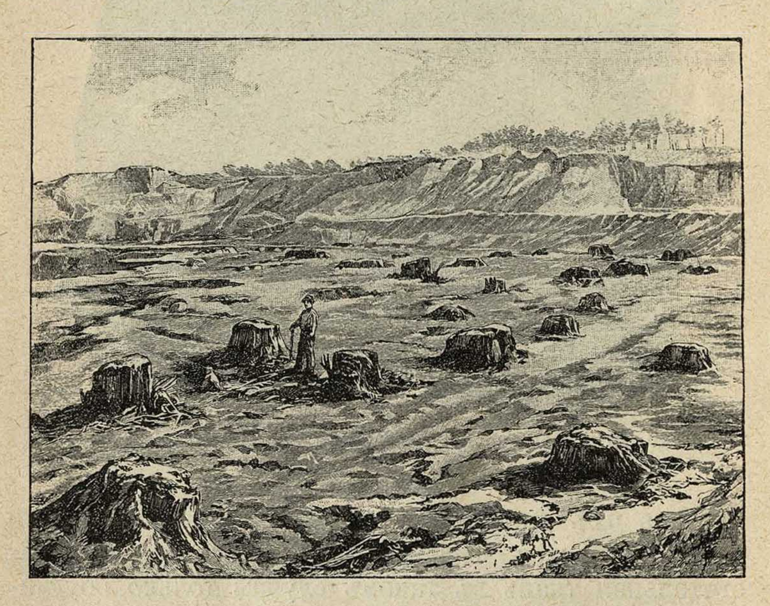


Рис. 30. Пни каменноугольныхъ деревьевъ въ одной изъ копей Германіи.

Если бы мы посѣтили одинъ изъ музеевъ, въ которыхъ собраны предметы, относящіеся къ минералогіи и геологіи, напр., музей Горнаго Института въ Петербургѣ, то нашли бы тамъ множество прекрасныхъ образчиковъ древнихъ глинъ и другихъ

горныхъ породъ, въ которыхъ сохранились остатки растеній: листья, кора, корни и т. п. Собирая такіе остатки по частямъ, можно было возстановить форму растенія въ цѣломъ и нарисовать даже картину исчезнувшихъ лѣсовъ. Приходилось иногда дѣлать поучительныя находки. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Англіи, Франціи, Германіи попадались цѣлые лѣса, погребенные въ нѣдрахъ земной коры и уцѣлѣвшіе

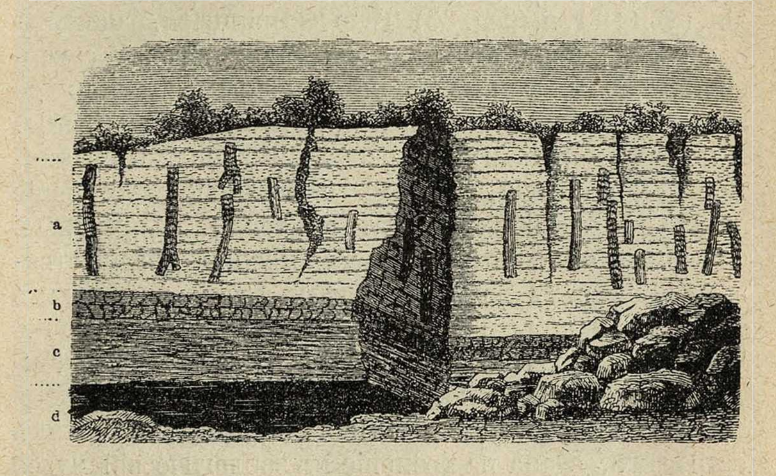


Рис. 31. Стволы каменноугольныхъ деревьевъ въ пластахъ песчаника.

въ видѣ длинныхъ рядовъ столбовъ или пней (рис. 30, 31 и 32). Встрѣчена была и почва, въ которой сохранились корни этихъ растеній. Такъ постепенно накоплялись все болѣе и болѣе краснорѣчивые факты; отъ догадокъ и предположеній ученые переходили къ несомнѣннымъ выводамъ, и въ настоящее время растительность минувшихъ эпохъ извѣстна намъ нисколько не хуже, чѣмъ современная растительность многихъ мало еще изученныхъ областей земного шара.

Приблизительно такимъ же образомъ сохранились и остатки животныхъ. Естественно, что мягкія части ихъ тѣла должны были разрушиться, и сохранились лишь скелеты, раковины и панцыри ихъ, содержащіе много минеральнаго вещества. Лучше всего и въ большомъ количествѣ сохранились разные представители безпозвоночныхъ: моллюски, ракообразныя, кораллы, морскіе ежи, морскія звѣзды, морскія лиліи, губки и т. п. (рис. 33). Твердые панцыри, раковины и скелеты, попавъ въ массу горной породы, совершенно окаменѣли. Отъ позвоночныхъ дошли до насъ отдѣльные кости и скелеты, тоже окаменѣвшіе. По этимъ остаткамъ, на основаніи данныхъ сравнительной анатоміи, удалось возстановить строеніе этихъ исчезнувшихъ обитателей земли. Въ рѣдкихъ случаяхъ отъ эпохи, непосредственно предшествовавшей нашему времени, дошли трупы животныхъ съ сохранившимися мягкими частями. Такъ, въ вѣчно мерзлыхъ слояхъ Сибири встрѣчались туши мамонтовъ, съ мясомъ, костями и шерстью. Одна изъ такихъ находокъ, сдѣланная на Новосибирскихъ островахъ, сдана на храненіе въ зоологическій музей Академіи Наукъ, гдѣ всѣ могутъ ее видѣть. Сохраненіе оказалось возможнымъ благодаря низкой температурѣ. Природа здѣсь прибѣгла къ тому же способу, которымъ пользуемся и мы для сбереженія провизіи. Сохраненіе, тѣмъ не менѣе, удивительно. Сотни тысячъ лѣтъ прошли съ тѣхъ поръ, какъ въ болотахъ Сибири погибли эти животныя.

На основаніи всѣхъ дошедшихъ до насъ памятниковъ, ученымъ удалось возстановить полную картину тѣхъ измѣненій, которыя претерпѣвала земля во время своего долгаго существованія. Удалось приблизительно возстановить очертанія древнихъ

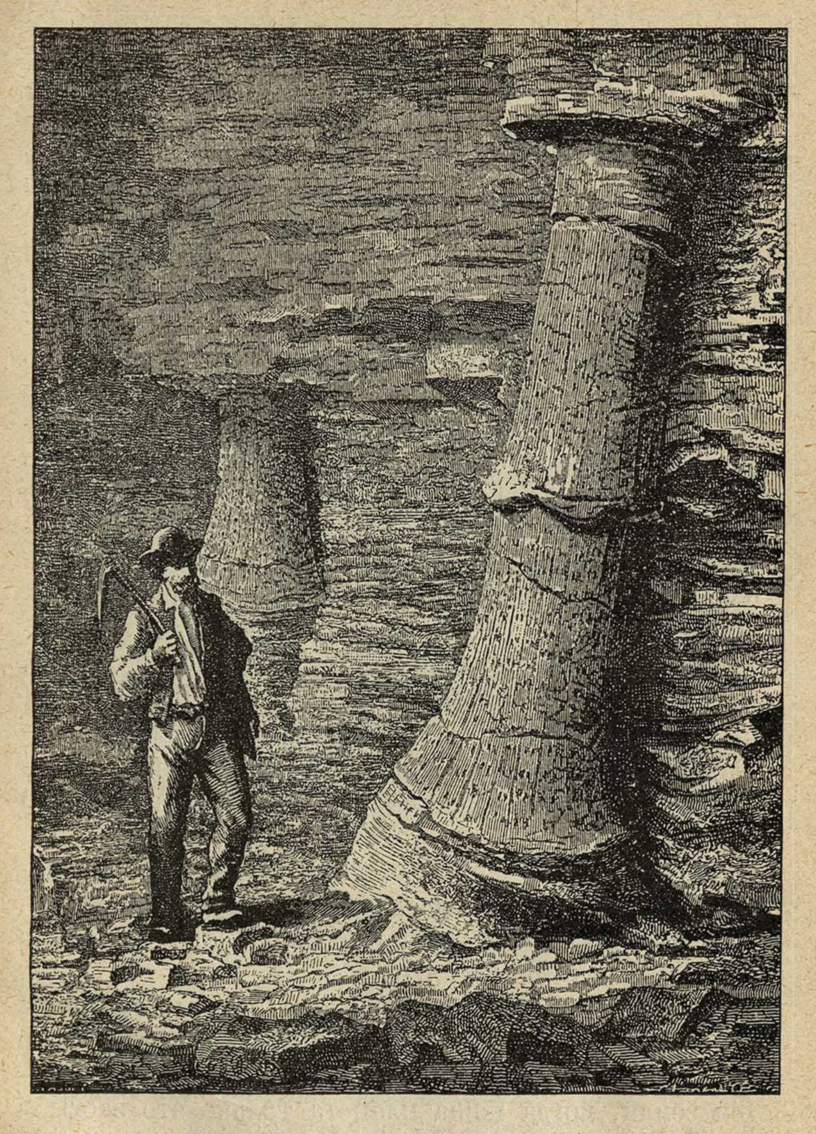


Рис. 32. Стволы каменноугольныхъ деревьевъ во французскихъ копяхъ, близъ города Сенъ-Этьена.

морей и материковъ, прослѣдить ихъ исторію, доказать измѣнчивость климата и, что самое главное, возстановить исторію животнаго и растительнаго населенія земли. Оказалось, что въ каждомъ слоѣ земной коры господствуютъ лишь извѣстные виды животныхъ и растеній и что эти виды становятся тѣмъ болѣе простыми, чѣмъ болѣе углубляемся мы въ нѣдра земной коры. Съ несомнѣнностью было установлено, что жизнь развивалась на землѣ постепенно, начиная съ простѣйшихъ и переходя къ болѣе и болѣе сложнымъ формамъ. Каждая эпоха исторіи земли ознаменовалась господствомъ или преобладаніемъ какого-либо опредѣленнаго вида. Какъ въ исторіи человѣчества крупныя эпохи отмѣчаются иногда господствомъ той или иной царствующей династіи, такъ точно и въ исторіи земли дѣленіе на періоды основывается на преобладаніи извѣстныхъ видовъ растеній и животныхъ. Въ однѣ эпохи представителями высшаго населенія земли были, напр., ракообразныя, затѣмъ господами міра были рыбы, потомъ явились птицы, млекопитающія, и много милліоновъ вѣковъ протекло прежде, чѣмъ явился человѣкъ, горделиво претендующій на господство во вселенной.

Исторія земли есть прежде всего исторія ея населенія, и вся человѣческая исторія, ознаменованная господствомъ одной нынѣ высшей формы, относится къ ней, какъ ея отдѣльная глава.

Какъ и въ исторіи человѣчества, первыя страницы геологической лѣтописи утеряны, и мы имѣемъ только случайныя представленія о первыхъ моментахъ исторіи земли, когда наша планета только что застыла изъ расплавленнаго состоянія. Первыя, наиболѣе простыя формы совершенно не дошли до насъ. Эта

смутно представляемая нами древнѣйшая часть исторіи земли, какъ бы соотвѣтствующая доисторическому періоду человѣческой исторіи, получила названіе архейской эры. До насъ не дошло отъ того времени ни одного остатка животныхъ или растеній. Въ это время еще и условія жизни были иныя. Земная кора только что образовалась, температура

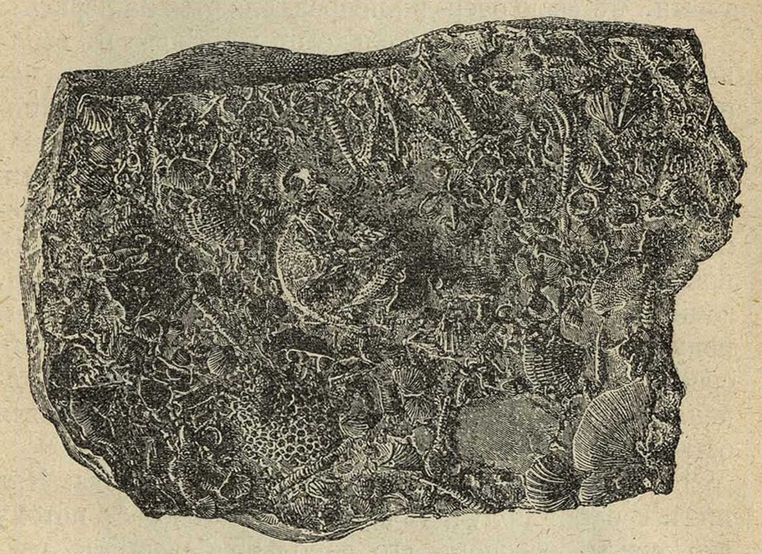


Рис. 33. Известнякъ съ раковинами.

воды въ океанѣ была высока, на днѣ морей отлагались такія вещества, которыхъ отложеніе мы производимъ теперь искусственно, только при высокомъ давленіи и высокой температурѣ. Въ архейскую эру образовались тѣ кристаллическіе сланцы, которые составляютъ дно, или основаніе всѣхъ пластовъ земной коры, и выдвигаются на поверхность только въ такихъ мѣстахъ, которыя съ первыхъ моментовъ исторіи земли не заливались водою океановъ, напр.,

на Скандинавскомъ полуостровѣ и въ Финляндіи. Въ это время вылились и первыя изверженныя массы, которыя застыли въ видѣ гранитовъ, діоритовъ и т. п. породъ.

Послѣдующая исторія земли, подобно исторіи человѣчества, которая дѣлится на древнюю, среднюю и новую, точно такъ же раздѣляется на три эры, которыя, въ свою очередь, подраздѣляются на періоды.

1. *Палеозойская эра* только въ концѣ своемъ ознаменовалась появленіемъ крупныхъ древесныхъ породъ, которыя, однако, принадлежали къ числу тайнобрачныхъ, т.-е. къ той большой группѣ растеній, куда относятся современные папоротники, хвощи и плауны. Въ первые періоды ея изъ животныхъ преобладали лишь рыбы, и только въ самомъ концѣ появились первыя, и притомъ очень крупныя, земноводныя. Послѣдній періодъ этой длинной эры получилъ названіе „каменноугольнаго“, такъ какъ среди осадковъ его видная роль принадлежитъ каменному углю, образовавшемуся изъ обуглившихся остатковъ растеній.

2. *Мезозойская эра* дѣлится на три періода. Изъ нихъ средній получилъ названіе „мѣлового“, потому что среди осадковъ его довольно большимъ распространеніемъ пользуется писчій мѣлъ (рис. 34). Эта огромная эра ознаменовалась сильнымъ развитіемъ хвойныхъ деревьевъ и пресмыкающихся животныхъ. Въ концѣ ея появились первыя лиственныя деревья, первыя птицы и первыя млекопитающія.

3. *Кайнозойская*, или *Неозойская эра* ознаменована широкимъ развитіемъ современныхъ растеній и современныхъ животныхъ, а въ концѣ своемъ, можетъ быть, и человѣка.

Какъ въ исторіи человѣчества отъ новой исторіи отдѣляютъ новѣйшую исторію, такъ и въ исторіи земли наше время составляетъ начало новой эры,



Рис. 34. Мѣловая скала на островѣ Рюгенѣ.

ознаменованной господствомъ человѣка. На рубежѣ, между третичнымъ періодомъ, который цѣликомъ составляетъ кайнозойскую эру, и нашимъ време-

немъ Сѣверная Европа пережила событія, которыя рѣзко отразились на ея современномъ состояніи. Съ далекаго сѣвера на нее надвинулись льды и оковали ее сплошною броней. Жизнь на время далеко отодвинулась къ югу, и тѣ области, гдѣ нынѣ шумятъ города, зеленѣютъ лѣса и пестрѣютъ нивы, превратились въ унылыя ледяно-снѣжныя пустыни. Эта эпоха, ознаменованная господствомъ мамонта и несомнѣннымъ существованіемъ человѣка, получила названіе ледниковой. Вслѣдъ за нею наступило наше время.

Мы составимъ себѣ нѣкоторое представленіе о томъ, какъ рѣзко измѣнялся видъ земли и ея населенія, если бросимъ бѣглый взглядъ на ландшафты минувшихъ временъ. На рис. 35 представлена картина земли въ каменноугольный періодъ, т.-е. въ концѣ палеозойской эры. Передъ нами лѣсъ (рис. 35 и 36), но какой лѣсъ! Какъ онъ не похожъ на все то, что мы видимъ въ настоящее время! Онъ сплошь состоитъ изъ гигантскихъ хвощей, которые теперь растутъ у насъ въ сырыхъ мѣстахъ и никогда не достигаютъ высоты болѣе метра. Здѣсь это—деревья до десяти аршинъ въ вышину и трехъ саженъ въ обхватѣ. Рядомъ съ ними вы видите гигантскіе плауны и папоротники. Все это были такія огромныя деревья, какихъ мы не знаемъ въ настоящее время. Угрюма была картина этого лѣса: деревьевъ было въ немъ много, они были громадны, но бѣдны листьями, и часто тянулись вверхъ только голые стволы. Ни одинъ цвѣтокъ не нарушалъ однообразія этого вѣчно-зеленаго лѣса ни одного плода, годнаго для питанія, не встрѣчалось на его вѣтвяхъ, кустарникъ не пестрилъ почвы; низкорослые папоротники замѣняли его. Пусто было въ этомъ лѣсу: не было



Рис. 35. Каменноугольный лѣсъ и его обитатели.

тамъ ни звѣрей, ни птицъ, ни человѣка, ни одинъ звукъ не нарушалъ мертвой тишины, только развѣ старое дерево, подгнивши, падало и своимъ трескомъ нарушало вѣчное безмолвіе, да насѣкомыя, шныряя изъ стороны въ сторону, производили легкій шумъ крыльями. Въ низкорослыхъ папоротникахъ суетились ящерицы, а въ водѣ ползали раки и плавали



Рис. 36. Каменноугольный лѣсъ: слѣва—лепидодендроны, справа—каламиты.

рыбы. Ни одинъ лучъ солнца не озарялъ густой чащи этого лѣса. Черныя тучи покрывали все небо, шли частые дожди, и воздухъ былъ пропитанъ сыростью.

Если мы обратимся даже къ относительно недавнему прошлому, напр., къ фактамъ ледниковой эпохи, то и тамъ встрѣтимъ условія, существенно отли-

чающіяся отъ современныхъ,—другой климатъ, другой животный міръ, другое распредѣленіе суши и воды, а главное—ни малѣйшихъ слѣдовъ того, что составляетъ нынѣ культурное достояніе человѣка.

Какъ ни прочны на первый взглядъ наблюдаемыя нами формы, но онѣ лишь мимолетны въ долгой исторіи земли. Какъ ни громадны успѣхи культурнаго человѣчества, но вся его исторія—только мигъ въ длинной исторіи земли. Въ великомъ круговоротѣ и мертвыхъ и живыхъ формъ самъ человѣкъ — тоже мимолетное явленіе. И когда передъ умственнымъ взоромъ болѣе совершенныхъ существъ, которыя смѣнятъ насъ въ слѣдующія геологическія эпохи, книга природы развернетъ свои поучительныя письмена, то врядъ ли наши дѣла, стоившія намъ огромныхъ трудовъ и лишеній, волненій, крови и жертвъ, покажутся нашимъ замѣстителямъ столь же важными и многозначительными, какими они казались намъ...

Насколько было возможно, мы развернули въ бѣгломъ очеркѣ общую картину жизни земли. Наша задача была показать, какъ заманчива эта область знанія и какія широкія перспективы развертываетъ она передъ нами. Дѣло читателя расширить въ своемъ сознаніи тотъ фактическій матеріалъ, изъ котораго сдѣланы вышеприведенныя заключенія...

Краткій указатель популярныхъ книгъ по геологіи.

I. Библіотека для всѣхъ. Очерки изъ жизни и исторіи земли. **А. П. Нечаева**. Вышли слѣдующія семь книжекъ: 1. „Великій круговоротъ". 2. „Работа рѣкъ и ручьевъ". 3. „Работа подземной воды". 4. „Работа моря". 5. „Работа льда". 6. „Работа вѣтра". 7. „Работа организмовъ, растеній и животныхъ".

II. Физическая географія. Проф. **А. Гейки**. Переводъ **М. А. Антоновича**. 90 стр.

III. Геологія. Проф. **Гейки**. Переводъ **М. А. Антоновича**. 96 стр.

IV. „Въ царствѣ воды и вѣтра". Очерки изъ жизни и исторіи земли. **А. П. Нечаева**.

V. „Между огнемъ и льдомъ". Разсказы о вулканахъ и ледникахъ. **А. П. Нечаева**.

VI. „Что говорятъ камни". Популярная минералогія. По **Петерсу** составилъ **А. П. Нечаевъ**.

VII. Картины родины. Типичные ландшафты Европ. Россіи въ связи съ ея геологическимъ прошлымъ. **А. П. Нечаева**.

VIII. Почва и ея исторія. **А. П. Нечаева**.

XI. „Вулканы на землѣ и вулканическія явленія во вселенной". Проф. **Павлова**.

X. „Вымершія чудовища". **Гетчинсона**. Переводъ **А. Никольскаго**.

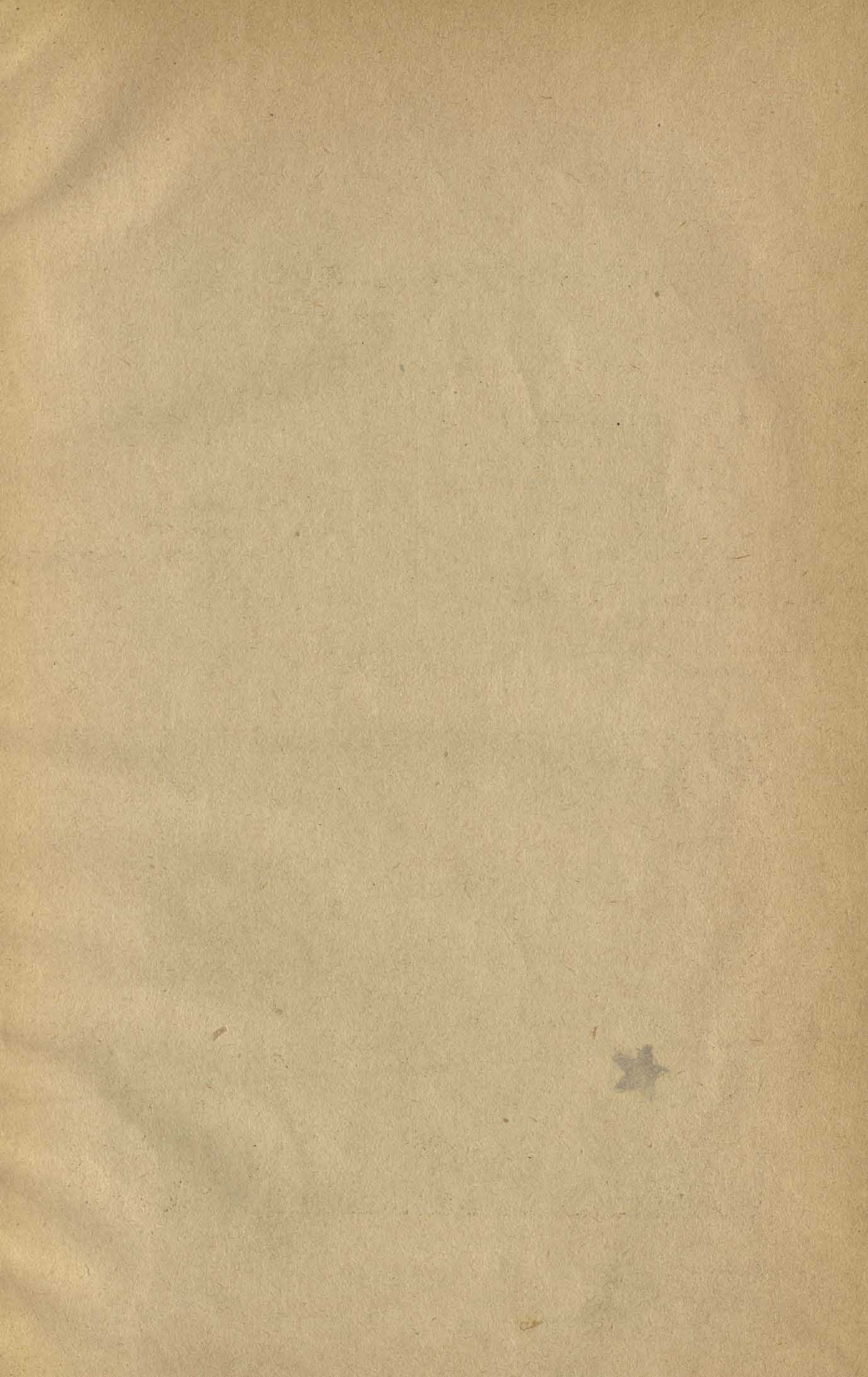
XI. „Происхожденіе земли и первые дни ея жизни до появленія организмовъ“. **Н. М. Термикелова**. Подъ ред. **Н. И. Каракаша**.

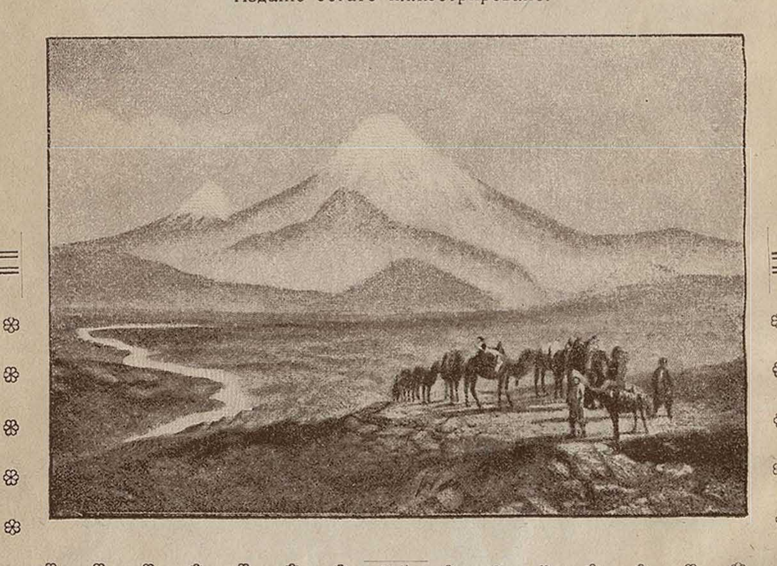
XII. „Настоящее и прошлое земли“. **В. К. Агаѳонова**.

XIII. „Изъ подземнаго міра“. Разсказы о полезныхъ ископаемыхъ. **А. П. Нечаева**.

XIV. „И камни живутъ!“ Руководство къ наблюденію въ природѣ и составленію коллекціи. **А. П. Нечаева** (печатается).


2007077091





Цѣна 25 к., въ папкѣ 35 к.

